



NUTRISI TERNAK DASAR

DINAMIKA TEORI DAN PERKEMBANGANNYA

Penulis :

Andi Kurnia Armayanti, S.Pt., M.Si
Dr. Nadlirotun Luthfi, S.Pt., M.Si
Siti Nuraliah, S.Pt., M.Si
Soraya faradila, S.Pt., M.Si
Khaeruddin, S.Pt., M.Si
Dr. Ari Prima, S.Pt., M.Si
Hasna Fajar Suryani, S.Pt., M.Si
Novi Eka Wati, S.Pt., M.Si
Ibrahim, S.Pt., M.P
Andi Sukma Indah, S.Pt., M.Si
Najmah Ali, S.Pt., M.Si
Dr. Irma Susanti S, S.Pt., M.Si
Dr. Rahmawati Ning Utami, S.Pd., M.Si



SONPEDIA.COM

PT. Sonpedia Publishing Indonesia

NUTRISI TERNAK DASAR

(Dinamika Teori dan Perkembangannya)

Penulis :

Andi Kurnia Armayanti, S.Pt., M.Si
Dr. Nadlirotun Luthfi, S.Pt., M.Si
Siti Nuraliah, S.Pt., M.Si
Soraya faradila, S.Pt., M.Si
Khaeruddin, S.Pt., M.Si
Dr. Ari Prima, S.Pt., M.Si
Hasna Fajar Suryani, S.Pt., M.Si
Novi Eka Wati, S.Pt., M.Si
Ibrahim, S.Pt., M.P
Andi Sukma Indah, S.Pt., M.Si
Najmah Ali, S.Pt., M.Si
Dr. Irma Susanti S, S.Pt., M.Si
Dr. Rahmawati Ning Utami, S.Pd., M.Si

Penerbit:

SONPEDIA
Publishing Indonesia

NUTRISI TERNAK DASAR
(Dinamika Teori dan Perkembangannya)

Penulis :

Andi Kurnia Armayanti, S.Pt., M.Si
Dr. Nadlirotun Luthfi, S.Pt., M.Si
Siti Nurallah, S.Pt., M.Si
Soraya Faradila, S.Pt., M.Si
Khaeruddin, S.Pt., M.Si
Dr. Ari Prima, S.Pt., M.Si
Hasna Fajar Suryani, S.Pt., M.Si
Novi Eka Wati, S.Pt., M.Si
Ibrahim, S.Pt., M.P
Andi Sukma Indah, S.Pt., M.Si
Najmah Ali, S.Pt., M.Si
Dr. Irma Susanti S, S.Pt., M.Si
Dr. Rahmawati Ning Utami, S.Pd., M.Si

ISBN : 978-623-8598-29-8

Editor :

Sepriano & Efitra

Penyunting :

Ida Kumala Sari

Desain sampul dan Tata Letak :

Yayan Agusdi

Penerbit :

PT. Sonpedia Publishing Indonesia

Redaksi :

Jl. Kenali Jaya No 166 Kota Jambi 36129 Tel +6282177858344

Email: sonpediapublishing@gmail.com

Website: www.buku.sonpedia.com

Anggota IKAPI : 006/JBI/2023

Cetakan Pertama, April 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan
cara Apapun tanpa ijin dari penerbit

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa, telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan buku ini dengan baik. Buku ini berjudul “***NUTRISI TERNAK DASAR: Dinamika Teori dan Perkembangannya***”. Tidak lupa kami ucapkan terima kasih bagi semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penerbitan buku ini.

Buku ini adalah panduan komprehensif yang memperkenalkan pentingnya nutrisi dalam pertanian modern. Buku ini menyoroti pengenalan nutrisi ternak, komponen-komponennya, serta faktor-faktor yang memengaruhi kebutuhan nutrisi. Pembaca akan diajak memahami sumber-sumber nutrisi ternak, metabolisme dalam tubuh ternak, serta strategi formulasi pakan yang efektif. Evaluasi kualitas pakan ternak dan manajemen pakan juga menjadi fokus utama dalam buku ini. Selain itu, hubungan antara nutrisi dan kesehatan ternak turut diperinci, dengan memaparkan permasalahan yang mungkin muncul serta solusi untuk mengatasinya. Buku ini menjadi panduan yang tak hanya relevan bagi peternak dan praktisi pertanian, tetapi juga bagi siapa pun yang ingin memahami esensi nutrisi ternak dalam mendukung produktivitas dan kesehatan ternak secara holistik. Dengan pendekatan yang komprehensif, buku ini memberikan wawasan yang berharga dalam menangani tantangan nutrisi ternak dalam konteks pertanian modern.

Buku ini mungkin masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, saran dan kritik para pemerhati sungguh penulis harapkan. Semoga buku ini memberikan manfaat dan menambah khasanah ilmu pengetahuan.

Sulawesi Selatan, Maret 2024
Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAGIAN 1 PENGENALAN NUTRISI TERNAK	1
A. SEJARAH PERKEMBANGAN ILMU NUTRISI	1
B. PENGERTIAN ILMU NUTRISI	3
C. PEMBAGIAN ZAT NUTRISI.....	5
D. KEBUTUHAN ZAT ZAT NUTRISI	6
BAGIAN 2 PENTINGNYA NUTRISI PAKAN TERNAK DALAM PERTANIAN MODERN.....	16
A. PERANAN NUTRISI PAKAN.....	16
B. PENINGKATAN PRODUKSI TERNAK MELALUI ASUPAN NUTRISI	18
C. PENURUNAN BIAYA PAKAN DALAM PEMELIHARAAN TERNAK DENGAN NUTRISI YANG BAIK.....	19
D. PENINGKATAN KUALITAS PRODUK TERNAK MELALUI NUTRIEN YANG BAIK.....	21
E. UPAYA PENURUNAN CEMARAN LINGKUNGAN MELALUI PERBAIKAN NUTRISI	23
BAGIAN 3 KOMPONEN NUTRISI TERNAK.....	27
A. PENGERTIAN NUTRISI PAKAN.....	27
B. KLASIFIKASI NUTRISI.....	29
C. SUMBER NUTRISI PADA TERNAK	32
D. METABOLISME NUTRISI PADA PAKAN.....	34
E. DAMPAK DEFISIENSI NUTRIEN PADA PAKAN TERNAK	37
F. EVALUASI KUALITAS PAKAN DAN NILAI CERNA.....	40
BAGIAN 4 FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEBUTUHAN NUTRISI	43
A. GENETIK	46
B. KONSENTRASI ENERGI	50
C. SUHU LINGKUNGAN	51
D. STATUS KESEHATAN	53

BAGIAN 5 SUMBER NUTRISI TERNAK	57
A. BAHAN PAKAN SUMBER ENERGI	57
B. BAHAN PAKAN SUMBER PROTEIN.....	65
C. BAHAN PAKAN SUMBER MINERAL DAN VITAMIN	69
BAGIAN 6 METABOLISME NUTRISI PAKAN PADA TERNAK.....	72
A. METABOLISME KARBOHIDRAT	72
B. METABOLISME PROTEIN.....	74
C. METABOLISME LEMAK	79
BAGIAN 7 FORMULASI PAKAN TERNAK.....	83
A. PRINSIP DASAR FORMULASI PAKAN	83
B. SYARAT FORMULASI PAKAN	84
C. TAHAPAN DALAM PENYUSUNAN FORMULASI PAKAN.....	85
D. METODE FORMULASI PAKAN TERNAK	86
BAGIAN 8 EVALUASI KUALITAS PAKAN	98
A. PENGERTIAN EVALUASI KUALITAS PAKAN	98
B. PENGUJIAN KUALITAS PAKAN SECARA FISIK	98
C. PENGUJIAN KUALITAS PAKAN SECARA KIMIA	101
D. PENGUJIAN KUALITAS PAKAN SECARA BIOLOGI	106
BAGIAN 9 MANAJEMEN PAKAN TERNAK.....	114
A. DEFINISI DAN RUANG LINGKUP MANAJEMEN PAKAN TERNAK	114
B. PERENCANAAN PAKAN TERNAK.....	115
C. PENGADAAN PAKAN TERNAK.....	118
D. PENYIMPANAN PAKAN TERNAK	120
E. DISTRIBUSI DAN PENYAJIAN PAKAN TERNAK.....	122
F. PEMANTAUAN DAN EVALUASI PAKAN TERNAK.....	125
BAGIAN 10 KESEHATAN DAN NUTRISI TERNAK.....	127
A. PENGERTIAN KESEHATAN TERNAK.....	127
B. PEMERIKSAAN KESEHATAN	128
C. BIOSEKURITI.....	130
D. OBAT	133

BAGIAN 11 HUBUNGAN ANTARA NUTRISI DAN KESEHATAN

TERNAK 140

- A. PENGERTIAN ZAT NUTRISI 140
- B. KESEHATAN TERNAK..... 142
- C. AIR.....143
- D. PROTEIN 144
- E. KARBOHIDRAT. 147
- F. LEMAK..... 149
- G. VITAMIN 151
- H. MINERAL 155

BAGIAN 12 PEERMASALAHAN DAN SOLUSI DALAM NUTRISI

TERNAK 160

- A. PERMASALAHAN NUTRISI TERNAK..... 160
- B. SOLUSI NUTRISI TERNAK..... 164

BAGIAN 13 STRATEGI PENANGANAN MASALAH NUTRISI..... 171

- A. PEMBERIAN PAKAN BERKUALITAS TINGGI 171
- B. MANAJEMEN KETERSEDIAAN PAKAN..... 184
- C. PENGELOLAAN KESEHATAN TERNAK..... 186

DAFTAR PUSTAKA 193

TENTANG PENULIS 212

BAGIAN 1

PENGENALAN NUTRISI TERNAK

A. SEJARAH PERKEMBANGAN ILMU NUTRISI

Pada awal abad ke 20 ilmu nutrisi merupakan ilmu tersendiri yang banyak dikaji oleh ilmuwan yang sebelumnya telah dirintis oleh A.L. Lavoiser pada tahun 1743-1794. Perkembangan ilmu nutrisi sejajar dengan perkembangan ilmu pengetahuan alam. Pada abad ke-19 telah dikenal ilmu makanan klasik sederhana yang mengutarakan bahwa semua bahan makanan dapat dikembalikan menjadi 4 bagian dasar yaitu protein, lemak, karbohidrat dan zat-zat mineral. Beberapa abad sebelumnya berbagai pengamatan menyarankan bahwa zat-zat organik lainnya adalah esensial terhadap pengendalian kesehatan yang baik. Proses respirasi dan pembebasan energi (kalorimeter) merupakan titik awal percobaan A.L Lavoiser dalam perkembangan ilmu pengetahuan nutrisi, sehingga banyak orang memberinya gelar sebagai “Bapak Ilmu Gizi”.

A.L Lavoiser berpendapat bahwa panas yang terdapat pada tubuh hewan berasal dari proses oksidasi didalam tubuhnya. Menurut A.L Lavoiser bahwa pembakaran merupakan proses oksidasi, yang dapat dilihat pada proses pernafasan. Dalam proses pernafasan terjadi kombinasi dari karbon (C), hydrogen (H), dan oksigen (O) yang di hirup dari udara, pada proses ini jumlah oksigen yang dapat dihirup

dan karbondioksida (CO₂) yang dikeluarkan oleh tubuh tergantung pada konsumsi pakan dan aktivitas pekerjaan.

Bersama-sama Laplace ia merancang alat kalorimeter dan dengan alat tersebut ia mendemonstrasikan bahwa pernafasan adalah sumber esensial dari panas tubuh. Bentuk umum alat yang digunakan Lavoisier dalam penelitiannya telah dipaparkan oleh Madame Lavoisier, tetapi metode penelitiannya tidak diketahui karena Lavoisier telah dijatuhi hukuman mati pada tanggal 8 Mei 1794 oleh Paris Commune. Semenjak itu ilmu pengetahuan tentang nutrisi mengalami kemunduran. Lavoisier telah memberikan dasar bahwa ilmu kimia merupakan alat penting dalam penelitian ilmu nutrisi. Meskipun banyak pengetahuan saat ini diperoleh langsung dari masalah-masalah makanan dan kesehatan manusia serta hewan, namun penemuan-penemuan penting lebih banyak berasal dari pengetahuan-pengetahuan dasar dari bekerjanya alat-alat tubuh hewan, termasuk perubahan-perubahan faalnya.

Babcock, seorang ahli ilmu kimia mengetahui bahwa bila sapi-sapi diberi makanan dengan dikombinasikan dari berbagai macam makanan berasal dari sumber yang berlainan, maka orang tidak dapat mengetahui sampai sejauh mana setiap sumber bernilai bagi tubuh hewan. Babcock dengan rekan-rekannya melakukan percobaan dengan menggunakan sapi dara yang berumur lima bulan. Dalam percobaan ini empat ekor sapi dara diberi ransum berupa tumbuh-tumbuhan wheat, empat ekor lagi diberi tumbuh-tumbuhan oat dan empat ekor lainnya diberi jagung. Selain itu

empat ekor berikutnya diberi ransum dengan mencampurkan ketiga jenis bahan pakan tadi. Selama penelitian berlangsung terdapat perbedaan yang mencolok antara ternak-ternak yang diberi jagung dengan yang diberi wheat. Pada akhir tahun terdapat pertambahan bobot badan yang sama, tetapi pada ternak yang diberi jagung mempunyai bulu mengkilat dan kondisi badan yang baik. Pada ternak yang diberi jagung memiliki keturunan yang sehat sedangkan pada ternak yang diberi wheat keturunannya mati sesaat setelah dilahirkan.

Percobaan-percobaan tersebut menjelaskan bahwa ada perbedaan-perbedaan yang terlihat dalam nilai nutrisi yang tidak dapat diketahui secara ilmu kimia pada waktu itu dan ilmu pengetahuan pada waktu itu untuk menyusun ransum adalah belum sempurna. Kemajuan yang pesat telah terjadi pada tahun-tahun terakhir ini dalam menentukan kebutuhan zat-zat makanan beserta jumlah dan mutunya bagi hewan. Sehingga atas kerjasama dari beberapa ahli ilmu pengetahuan, telah ditemukan atau diketahui 25 macam karbohidrat, 15 jenis lemak, 20 jenis asam amino, 18 unsur hara dan 16 jenis vitamin seperti yang kita kenal sekarang.

B. PENGERTIAN ILMU NUTRISI

Ilmu nutrisi (Nutrience Science) merupakan ilmu yang mempelajari segala sesuatu tentang makanan dan minuman dalam hubungannya dengan kesehatan optimal/ tubuh. Dalam ilmu nutrisi dikenal istilah

zat nutrisi (Nutrients), yaitu ikatan kimia yang diperlukan tubuh untuk melakukan fungsinya, yaitu menghasilkan energi, membangun dan memelihara jaringan serta mengatur proses-proses kehidupan. Sedangkan nutrisi (Gizi) adalah suatu proses organisme menggunakan makanan yang dikonsumsi secara normal melalui proses digesti, absorpsi, transportasi, penyimpanan, metabolisme dan pengeluaran zat-zat yang tidak digunakan, untuk mempertahankan kehidupan, pertumbuhan dan fungsi normal dari organ-organ, serta menghasilkan energi.

Kata “gizi” berasal dari bahasa Arab ghidza, yg berarti “makanan”. Ilmu nutrisi bisa berkaitan dengan makanan dan tubuh manusia. Dalam bahasa Inggris, food menyatakan makanan, pangan dan bahan makanan. Pengertian gizi terbagi secara klasik dan masa sekarang yaitu : (1) Secara Klasik : gizi hanya dihubungkan dengan kesehatan tubuh (menyediakan energi, membangun, memelihara jaringan tubuh, mengatur proses-proses kehidupan dalam tubuh). (2) Sekarang : selain untuk kesehatan, juga dikaitkan dengan potensi ekonomi seekor ternak karena gizi berkaitan dengan perkembangan jaringan tubuh, reproduksi, dan produksi.

Dalam kehidupan seekor ternak proses pergantian sel-sel tubuhnya secara terus menerus berlangsung. Pergantian sel yang lama dengan baru membutuhkan energi yang dapat diperoleh dari pakan yang dikonsumsi. Serangkaian proses yang terjadi pada seekor ternak mulai dari mengambil dan mengasimilasikan pakan untuk pertumbuhan, perkembangan dan pergantian selnya diistilahkan

sebagai ilmu nutrisi ternak. Ilmu nutrisi ternak dapat diartikan sebagai ilmu pengetahuan yang menjelaskan hubungan antara seekor ternak dengan lingkungannya untuk kelangsungan hidupnya. Lingkungan yang dimaksud disini adalah pakan yang mengandung zat-zat makanan tertentu (nutrisi).

Zat nutrisi juga berarti zat pada makanan yang dibutuhkan oleh organisme untuk pertumbuhan dan perkembangan yang dimanfaatkan se cara langsung oleh tubuh yang meliputi protein, vitamin, mineral, lemak dan air. Zat nutrisi diperoleh dari makanan yang didapatkan dalam bentuk sari makanan dari hasil perombakan pada sistem pencernaan. Zat nutrisi dibagi menjadi dua yaitu zat nutrisi organik dan zat nutrisi anorganik. Zat - zat nutrisi organik seperti lemak, vitamin, karbohidrat, dan protein. Sedangkan zat nutrisi anorganik adalah terdiri dari air dan mineral.

C. PEMBAGIAN ZAT NUTRISI

1. Berdasarkan Sumbernya

- Nabati adalah sumber zat nutrisi yang berasal dari tumbuh-tumbuhan
- Hewani adalah zat nutrisi yang berasal dari hewan

2. Berdasarkan Jumlahnya

- Zat Nutrisi Makro atau Makronutrisi : Pengertian makronutrisi adalah zat nutrisi atau nutrisi yang diperlukan tubuh dalam

jumlah yang besar dengan satuan gram. Yang termasuk zat nutrisi makro atau makronutrisi adalah protein, karbohidrat, dan lemak.

- Zat Nutrisi Mikro atau Mikronutrisi : Pengertian mikronutrisi adalah zat nutrisi atau nutrisi yang diperlukan tubuh dalam jumlah yang sedikit atau kecil. yang termasuk zat nutrisi mikro adalah air, vitamin dan mineral.

3. Berdasarkan Fungsinya

- Sumber Energi Bagi Tubuh : maksud dari sumber energi bagi tubuh atau tenaga bagi tubuh digolongkan pada jenis nutrisi seperti lemak, protein dan karbohidrat.
- Pembangun dan Penjaga Tubuh : maksud dari pembangun dan penjaga tubuh digolongkan pada jenis nutrisi seperti mineral, protein, vitamin dan lemak.
- Pengatur Kerja dalam Tubuh : maksud dari pengatur kerja dalam tubuh ialah untuk mengatur proses metabolisme yang ada dalam tubuh yang digolongkan pada jenis nutrisi seperti air, lemak, protein dan mineral

D. KEBUTUHAN ZAT ZAT NUTRISI

1. Protein

Protein disusun oleh unsur-unsur: Carbon, hydrogen, Oksigen dan Nitrogen, kadang mengandung Sulfur dan Pospor. Protein rata-rata mengandung Nitrogen 16%, maka faktor $100\% / 16\%$, dapat digunakan untuk mengetahui kandungan protein kasar dari suatu bahan atau ransum. Protein merupakan polimer dari 20 asam amino

atau lebih. Tiaptiap asam amino mempunyai fungsi khusus dalam metabolisme. Asam amino sebagai zat nutrisi dibutuhkan oleh tubuh. Bila asam amino yang termakan berlebih dan melebihi kebutuhan maka akan dideaminasi dan sisa non nitrogennya dapat digunakan sebagai cadangan energi. Secara umum protein dibutuhkan ternak untuk kebutuhan hidup pokok dan produksi. Kualitas protein sangat menentukan besar kecilnya kebutuhan protein.

Dalam analisis bahan makanan ada istilah protein kasar, protein murni, dan non protein nitrogen. Protein kasar merupakan protein yang mengandung kedua senyawa yaitu protein dan NPN. Protein murni hanya ditemukan nitrogen yang terikat dalam ikatan-ikatan peptide untuk membentuk protein. Non protein nitrogen merupakan senyawa dimana nitrogennya berasal dari senyawa bukan protein, seperti asam amino, nitrogen, amida-amida, amina-amina, nitrat, alkaloid dan purin-purin serta vitamin dan asam-asam nukleat.

Klasifikasi protein berdasarkan nilai nutrisinya, protein yang disusun oleh asam-asam amino dikelompokkan menjadi:

- a. Protein sempurna, yaitu protein yang mengandung asam amino essensial lengkap baik macam maupun jumlahnya, sehingga menjamin pertumbuhan dan mempertahankan jaringan yang ada. Umumnya protein hewani merupakan protein yang sempurna. Contoh casein pada susu dan albumin pada putih telur

- b. Protein tidak sempurna, yaitu protein yang tidak mengandung atau sangat sedikit asam amino esensialnya. Protein ini tidak dapat menjamin pertumbuhan dan mempertahankan jaringan yang sudah ada. Contoh zein pada jagung.
- c. Protein kurang sempurna, yaitu protein yang mengandung asam amino yang lengkap tetapi beberapa diantaranya jumlahnya relative sedikit. Protein ini tidak dapat menjamin pertumbuhan dan mempertahankan kehidupan jaringan yang ada. Contohnya prolamine pada gandum hitam

Klasifikasi protein berdasarkan susunan molekulnya, protein dikelompokkan menjadi tiga bagian:

- a. Protein berbentuk serabut (fibrosa) Yaitu protein yang berbentuk serabut. Protein ini tidak larut dalam pelarut encer, baik dalam larutan garam, asam, basa atau alcohol dan tahan terhadap pemecahan oleh enzyme proteolitik. Protein ini berguna untuk membentuk bahan dan jaringan, sehingga disebut skeleton protein. Contoh: collagen, keratin, elastin.
- b. Protein berbentuk Bola (globular) Yaitu protein yang berbentuk bola. Protein ini larut dalam larutan garam dan asam encer, juga lebih mudah berubah oleh pengaruh suhu, kosentrasi garam, pelarut asam dan basa dibandingkan protein fibrosa. Protein ini mudah terdenaturasi. Bagian dari protein ini adalah enzyme, antigen dan hormone. Contoh; albumin telur, globulin, glutelin, histone, protamin.

- c. Protein Konyugasi (protein kompleks) Merupakan protein sederhana berkombinasi dengan beberapa substansi yang bukan protein atau asam amino. Contoh; lipoprotein, nucleoprotein, glikoprotein, pospoprotein.

Protein memungkinkan terlaksananya berbagai fungsi yang beragam dalam tubuh. Fungsi protein sebagai berikut:

- a. Membangun dan memelihara protein jaringan dan organ tubuh
- b. Menyediakan asam amino makanan
- c. Menyediakan energi dalam tubuh
- d. Menyediakan sumber lemak tubuh
- e. Menyediakan sumber gula darah dan sumber glikogen darah
- f. Menyediakan sumber-sumber enzim tubuh, sumber hormon tubuh dan sumber antibody tubuh.
- g. Sumber protein, wol, tanduk, bulu dan kuku.

2. Lemak

Lipida atau lipid didefinisikan sebagai senyawa organik yang terdapat di alam, tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik (non polar) seperti hexane, benzene, kloroform, eter dan potroleum eter. Lemak dan minyak adalah bagian paling banyak dari lipid dan salah satu sumber makanan penting disamping karbohidrat dan protein. Di dalam tubuh hewan lipid berfungsi sebagai komponen structural membrane sel, sebagai bentuk penyimpanan energi, sebagai bahan bakar metabolik dan agen pengemulsi. Fungsi lain dari lipid adalah sebagai vitamin.

Istilah ekstrak eter dipakai untuk senyawa yang diperoleh dari ekstraksi bahan makanan dengan menggunakan pelarut lemak, yang biasanya adalah dengan eter. Ekstrak eter dalam bahan makanan ternak berasal dari hewan biasanya terdiri dari gliserol dan tiga asam lemak, yang biasa disebut lemak. Namun, bahan makanan ternak yang berasal dari tanaman, sterol, lilin dan berbagai produk seperti vitamin A, Vitamin D, karotin seringkali menyusun sampai lebih dari 50% lemak makanan. Dalam senyawa non gliseride hanya mengandung sedikit energi atau energi yang tak dapat digunakan.

Beberapa bahan makanan ternak yang terdapat di Indonesia dapat mengandung 10% atau lebih ekstrak eter, seperti dedak padi. Lemak pada dedak padi tidak stabil, karena pengaruh pada penyimpanannya akan menyebabkan tengik dan dapat mengurangi kesukaan ternak, juga hilangnya vitamin E dan teroksidasinya asam lemak sehingga asam lemaknya rusak.

Klasifikasi lipid yang penting dalam ilmu nutrisi menurut komposisi kimia dapat dilakukan sebagai berikut:

a. Lipid sederhana

1. Lemak netral Monogliserida, digliserida dan trigliserida (ester asam lemak dengan gliserol)
2. Ester asam lemak dengan alcohol berzat molekul tinggi Yaitu Ester sterol, ester nonsterol, ester vitamin A dan ester vitamin D

b. Lipid majemuk

1. Fosfolipid

2. Lipoprotein
- c. Lipid turunan
 1. asam lemak
 2. sterol
 3. lain-lain
 - a. karotenoid dan vitamin A
 - b. vitamin E
 - c. Vitamin K

3. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan komponen utama dari jaringan tanaman, sekitar 70% dari bahan kering tanaman makanan ternak dan lebih kurang dari 85% dari bahan kering biji-bijian. Karbohidrat adalah zat organik yang mengandung zat karbon (C), hydrogen (H) dan oksigen (O) dalam perbandingan yang berbeda-beda. Karbohidrat ini disintesis oleh klorophyl dalam tanaman dengan menggunakan energi matahari, karbon dioksida dan air mengeluarkan oksigen.



Karbohidrat dalam tubuh ternak terdiri dari glukosa dan glikogen, tetapi jumlahnya sangat sedikit, berkisar 1% dari bobot badan. Analisis proksimat membagi karbohidrat menjadi dua komponen yaitu serat kasar dan BETN. Karbohidrat terbagi atas zat gula sederhana atau monosakarida yang mempunyai 1 molekul glukosa terdiri atas lima atom karbon (pentose $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$), enam atom karbon (heksosa $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$). Disakarida mempunyai 2 molekul glukosa,

oligosakarida mempunyai 3 sampai 10 molekul glukosa. Sedang zat gula yang kompleks atau polisakarida terdiri atas polimer dari monosakarida atau lebih dari 10 glukosa. Polimer dari pentose mempunyai formula $(C_5H_8O_4)_n$ dan polimer untuk heksosa adalah $(C_6H_{10}O_5)_n$. n adalah jumlah unit.

*Klasifikasi karbohidrat secara rinci adalah sebagai berikut:

- a. Monosakarida (gula sederhana) adalah gula-gula sederhana yang mengandung lima atau enam karbon dalam molekulnya. Zat tersebut dalam larut air yang terdiri atas Pentosa ($C_5H_{10}O_5$) dan heksosa ($C_6H_{10}O_5$). Contoh heksosa adalah glukosa, fruktosa, galaktosa dan manosa
- b. Disakarida terdiri atas 2 molekul gula ($C_{12}H_{22}O_{11}$) Diantaranya adalah sukrosa, maltose, laktosa dan sellubiosa
- c. Trisakarida ($C_{18}H_{32}O_{16}$) Raffinosa yang mengandung molekul glukosa, fruktosa dan galaktosa.
- d. Polisakarida, terbagi menjadi 3 bagian yaitu: Pentosan, Heksosan dan hemiselulosa, pektin

4. Mineral

Mineral adalah unsure yang dibutuhkan oleh semua makhluk hidup untuk proses kehidupan normal. Jaringan tubuh hewan dan tumbuh-tumbuhan mengandung mineral dengan jumlah yang berbeda-beda lebih kurang dari 22 elemen an organik dibutuhkan oleh ternak. Kebutuhan mineral dapat dibagi dalam 2 kelompok: makromolekul dan mikromolekul.

- a. Makromolekul adalah Calcium (Ca), Phospor (P), Natrium (Na), Chlorida (Cl), Kalium (K), Magnesium (Mg), dan Sulfur (S)
- b. Mikromolekul adalah Besi (Fe), Tembaga (Cu), Cobalt (Co), Yodium (I), Mangan (Mn), Seng (Zn), Molebdenum (Mo), Selenium (Se), Khronium (Cr), Flour (F), Nikel (Ni), Vanadium (Va), Timah (Sn), Silikon (Si), Brom (Br), Aluminium (Al), Nitrat (N).

Fungsi umum dari mineral:

- a. Sebagai bahan pembentuk tulang dan gigi yang menyebabkan adanya jaringan keras dan kuat.
- b. Mempertahankan keadaan koloidal dari beberap senyawa dalam tubuh.
- c. Memelihara keseimbangan asam basa dalam tubuh. Beberapa mineral pembentuk basa (Na, K, Ca, Mg), dan bila unsure-unsur ini dominan dalam makanan pembentuk basa , sedangkan apabila mineral pembentuk asam (Cl, P,dan S) lebih banyak maka makanan bersifat asam. Di dalam tubuh terdapat system buffer untuk menahan kelebihan asam dan basa.
- d. Sebagai activator enzim
- e. Sebagai komponen dari suatu system enzim
- f. Mineral mempunyai sifat yang karakteristik terhadap kepekaan otot dan saraf.

*** Unsur Makro**

- Kalsium (Ca)
- Phospor (P)

*** Unsur Mikro**

- Besi (Fe)
- Tembaga (Cu)

- Magnesium (Mg)
- Kalium (K)
- Natrium (Na)
- Klorida (Cl)
- Sulfur
- Iodium (I)
- Seng (Zn)

5. Vitamin

Vitamin adalah senyawa organik yang tidak ada hubungannya satu sama lain dan dibutuhkan dalam jumlah sedikit untuk pertumbuhan normal dan pemeliharaan kehidupan. Vitamin berfungsi dalam proses metabolisme dari semua organisme hidup. Vitamin diperlukan dalam jumlah kecil dalam tubuh untuk pertumbuhan normal dan pemeliharaan kehidupan. Vitamin berfungsi untuk metabolisme. Diantara bagian-bagian vitamin yaitu vitamin C, vitamin B kompleks dan vitamin E. vitamin C merupakan metabolik esensial untuk semua jenis hewan, vitamin B kompleks metabolik esensial untuk ruminansia tapi dalam keadaan normal tidak diperlukan dalam makanan, karena dapat disintesis oleh mikroorganisme rumen, sebagai koenzim dalam proses metabolisme. Vitamin C dan E Mempunyai fungsi umum.

Sifat Vitamin Vitamin mudah rusak karena oksidasi, sinar, panas atau interaksi dengan logam. Dalam perdagangan vitamin sering dibungkus dengan lapisan lilin atau gelatin, yang berfungsi untuk melindungi dari oksidasi. Ada lima belas macam vitamin yang merupakan faktor esensial, yaitu:

1. Vitamin yang larut dalam lemak, yaitu : vitamin A, D2, D3, E, K

2. Vitamin yang larut dalam air, yaitu : Vitamin B1, B2, B6, B12, C, Nikotinamid, Asam Pantotenat, Biotin, Folasin dan Kholin.

BAGIAN 2

PENTINGNYA NUTRISI PAKAN TERNAK DALAM PERTANIAN MODERN

A. PERANAN NUTRISI PAKAN

Perlu diketahui bahwa populasi manusia di dunia berjumlah 7,4 miliar pada tahun 2016 dan diproyeksikan meningkat dan mencapai 9,6 miliar pada tahun 2050. Dengan meningkatnya populasi global dan konsumsi daging, susu, dan telur per kapita manusia, diperkirakan permintaan protein hewani dan produk hewani lainnya akan meningkat sebesar 70% secara global pada tahun 2050. Penting juga untuk disebutkan bahwa peningkatan konsumsi pangan hewani memerlukan lahan yang lebih luas. Setidaknya, kebutuhan lahan untuk memberi makan satu orang sekitar 0,37 ha, dibandingkan vegetarian yang hanya memerlukan 0,09–0,1 ha. Hal ini perlu dicatat dan diperhatikan oleh para pelaku usaha peternakan karena dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk yang terus-menerus memungkinkan lahan pertanian untuk memenuhi kebutuhan manusia telah berkurang dan terus berkurang.

Peningkatan produktivitas ternak dapat dilakukan melalui perbaikan genetik yang terkait dengan pemberian pakan yang tepat dan penggunaan pakan yang lebih efisien untuk menjamin penggunaan lahan pertanian yang lebih baik, sehingga memungkinkan pengurangan jumlah ternak tanpa menurunkan total produksi. Selain

itu, dalam pertanian modern, beberapa peneliti telah menjelaskan bahwa perhitungan nutrisi dalam pakan tidak hanya mempertimbangkan efisiensi pemanfaatan pakan untuk produktivitas tetapi juga dampak lingkungan yang dihasilkan seperti emisi metana dan keluaran nitrogen.

Seperti halnya manusia, ternak memerlukan pakan seimbang yang mengandung semua nutrisi, mineral, air dan vitamin. Nutrisi yang tepat berperan penting dalam pertumbuhan, perkembangan fisiologis tubuh dan reproduksi, serta meningkatkan kekebalan ternak dalam menghadapi kecaman (stress akibat lingkungan yang tidak nyaman dan penyakit). Pentingnya nutrisi dalam pemeliharaan ternak juga terlihat dari besaran biaya pakan, setidaknya biaya pakan mencapai 50% dari biaya produksi. Oleh sebab itu, perhatian khusus dalam meransum pakan sangat menentukan profitabilitas usaha peternakan. Seperti telah dijelaskan pada bab sebelumnya dalam buku ini, nutrisi dalam pakan ternak adalah bahan dasar untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksi. Secara garis besar, nutrisi pakan terdiri dari enam kategori yaitu protein, karbohidrat, lemak, mineral, vitamin dan air. Fungsi utamanya adalah memasok energi untuk mensintesis jaringan tubuh dan mengatur proses metabolisme. Oleh sebab itu, nutrisi pakan menjadi bagian penting dalam produksi ternak dan dampaknya terhadap lingkungan dalam pertanian modern sangatlah penting. Merumuskan pakan secara ilmiah dan rasional berperan penting untuk meningkatkan performa

produksi ternak dan kualitas produk yang dihasilkan serta mengurangi dampak cemaran lingkungan.

B. PENINGKATAN PRODUKSI TERNAK MELALUI ASUPAN NUTRISI

Nutrisi dalam pakan diperlukan untuk metabolisme dalam tubuh ternak. Pakan dapat menyediakan energi, protein, lemak, vitamin dan nutrisi lain yang dibutuhkan ternak untuk memastikan tubuh ternak berada dalam kondisi fisiologis yang baik. Proporsi pakan dan asupan nutrisi yang seimbang dapat meningkatkan performa produksi ternak dan unggas, seperti penambahan bobot badan, laju produksi telur, efek reproduksi, dll.

Table 3. Productivity and fat distribution of Thin-tailed lambs fed different feeding levels

Parameters	T1	T2	T3	<i>P</i> value
BWG (g)	74 ^A	129 ^B	203 ^C	0.00
FCR (g feed / g ADG)	10.7 ^C	8.5 ^B	6.8 ^A	0.00
Rearing period (d)	184 ^C	118 ^B	67 ^A	0.00
Dressing percentage	46.5	46.9	45.3	0.44
Meat (g)	6,788	6,889	7,116	0.63
Fat (g)	1,955 ^A	2,143 ^A	2,698 ^B	0.00
Bone (g)	2,194 ^B	2,251 ^B	1,986 ^A	0.00
Meat-bone ratio	3.1 ^A	3.1 ^A	3.6 ^B	0.00
Subcutaneous fat (g)	1.057 ^A	1.350 ^B	1.503 ^C	0.02
Intermuscular fat (g)	755 ^A	793 ^A	1196 ^B	0.00
Kidney and pelvic fat (g)	176	150	136	0.32
Abdominal fat (g)	609	617	675	0.56

BWG: body weight gain; FCR: feed conversion ratio; REA: rib eye muscle area
Superscript in the same row indicate a very significant difference ($P < 0.01$)

Gambar 2.1. Produktivitas ternak domba yang mendapat pakan dengan asupan nutrisi berbeda (Luthfi et al., 2022)

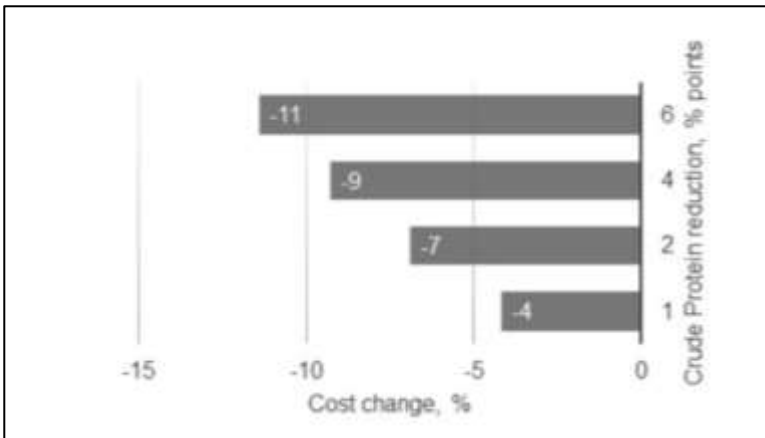
Laju pertumbuhan mempunyai peran penting dalam sistem penggemukan maupun pembibitan. Sebaliknya perbedaan laju pertumbuhan dapat menyebabkan perubahan produk peternakan

seperti komposisi karkas dan kualitas daging. Karakteristik karkas seperti persentase dressing, tingkat kegemukan dan kualitas daging sangat erat kaitannya dengan pakan. Banyak penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan produksi ternak melalui asupan nutrisi yang tinggi. Gambar 2.1. di atas menunjukkan bahwa konsumsi pakan yang semakin tinggi (T1= 4%BB; T2= 5.5%BB; T3= *ad libitum*) menyebabkan tingkat pertumbuhan yang tinggi. Bila laju pertumbuhannya tinggi maka bobot potong dapat dicapai dalam waktu yang lebih singkat serta menghasilkan karakteristik karkas yang berbeda pula.

C. PENURUNAN BIAYA PAKAN DALAM PEMELIHARAAN TERNAK DENGAN NUTRISI YANG BAIK.

Formulasi pakan yang sesuai dengan kebutuhan ternak tidak hanya dapat meningkatkan performa produksi, tetapi juga mengurangi biaya pemeliharaan ternak. Dengan memilih bahan pakan secara rasional, kita dapat mengurangi biaya pakan sebanyak mungkin karena adanya peningkatan pemanfaatan pakan, serta dapat mengurangi limbah pertanian. Produktivitas merupakan faktor terpenting dalam meningkatkan profitabilitas usaha peternakan. Selain itu, pakan merupakan biaya utama produksi ternak. Konversi pakan menjadi ukuran untuk mengetahui seberapa efisien pakan dalam meningkatkan produktivitas. Produknya dalam hal ini adalah penambahan berat badan, produksi telur, produksi susu atau produksi anak yang dihasilkan oleh ternak.

Hasil dari beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa semakin tinggi asupan nutrisi pakan maka semakin tinggi produktivitasnya dan semakin rendah nilai konversi pakannya. Hal ini menunjukkan bahwa semakin rendah pakan yang dibutuhkan untuk meningkatkan produksi, maka semakin rendah biaya pakan yang dibutuhkan.



Gambar 2.2. Perubahan biaya pakan ternak dengan meningkatkan kualitas protein pakan (Pomar et al., 2021)

Gambar 2.2. di atas menunjukkan bahwa dengan penurunan kadungan protein pakan, ternyata mampu menurunkan biaya pakan secara keseluruhan. Hal ini dikarenakan pakan dengan nilai protein yang baik, berbanding lurus dengan harga pakan. Artinya, semakin baik kandungan nutrisi pakan maka semakin mahal harga pakan. Oleh sebab itu, perumusan ransum pakan dengan kandungan pakan rendah protein dan penerapan teknik pemberian pakan yang presisi sangat tergantung status fisiologis ternak. Dengan adanya itu, maka peternak dapat memperkirakan kebutuhan nutrisi individu dan respons ternak secara real-time. Pengetahuan dan pengalaman

peternak modern berbasis data akan semakin meningkatkan kemampuan peternak dalam membuka peluang baru yang akan meningkatkan profitabilitas peternakan, efisiensi nutrisi, dan sistem produksi ternak keberlanjutan secara keseluruhan. Selain ketersediaan teknologi baru dan data, pengetahuan tetap menjadi faktor yang paling penting dalam menyediakan jumlah nutrisi yang dibutuhkan setiap ternak untuk menghasilkan tingkat produksi yang diinginkan dengan menekan biaya pakan.

D. PENINGKATAN KUALITAS PRODUK TERNAK MELALUI NUTRIEN YANG BAIK

Nutrisi dalam pakan memainkan peran penting dalam peningkatan kualitas produk ternak. Pakan dari berbagai jenis bahan, sumber, dan rasio mempunyai dampak tertentu terhadap indikator kualitas ternak, seperti kualitas daging, rasa, aroma, tingkat keempukan dll. Dengan formulasi pakan yang sesuai dengan kebutuhan ternak maka ternak dapat tumbuh lebih sehat, dagingnya terasa lebih enak, dan daya saing pasar produknya dapat ditingkatkan.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa ternak dengan laju pertumbuhan tinggi memiliki kandungan lemak karkas yang tinggi. Saat ini, kandungan lemak adalah parameter penting untuk mengevaluasi kualitas daging dalam kaitannya dengan pencegahan beberapa penyakit manusia. Hasil survey menunjukkan bahwa konsumen cenderung lebih memilih daging dengan kandungan lemak rendah. Kandungan lemak yang terlalu tinggi pada

daging dikaitkan dengan peningkatan kejadian penyakit jantung koroner, obesitas dan kanker. Setidaknya, daging harus mengandung 3%-7,3% lemak intramuskular dan rasio asam lemak tak jenuh ganda (PUFA) yang tinggi terhadap asam lemak jenuh (SFA) untuk mendukung dan menjaga kesehatan manusia. Oleh sebab itu, perhatian harus diberikan pada penentuan asupan nutrisi pakan untuk menghasilkan hasil daging yang tinggi serta efisiensi pakan yang tinggi dan kandungan lemak yang optimal. menghasilkan hasil daging yang tinggi serta efisiensi pakan yang tinggi dan kandungan lemak yang optimal.

Table 4. Chemical composition and fatty acids profile as a percentage of longissimus dorsi in Thai hybrid goats fed different feeding levels.

Parameters	T1	T2	T3	P value
Chemical composition				
Water	72.89	72.70	73.99	0.86
Protein	21.81	21.67	22.23	0.24
Fat	5.86	5.75	5.39	0.69
Saturated fatty acid				
Lauroic (C12:0)	0.25	0.23	0.31	0.47
Myristic (C14:0)	2.68	2.33	2.21	0.19
Palmitic (C16:0)	13.52 ^a	14.23 ^b	11.88 ^c	0.00
Stearic (C18:0)	30.79 ^a	39.67 ^b	48.48 ^c	0.00
Mono unsaturated fatty acid (MUFA)				
Heptadecanoic (17:1)	0.37	0.30	0.28	0.79
Octic (18:1)	33.88 ^a	34.73 ^a	33.88 ^a	0.00
Poly unsaturated fatty acid				
Linoleic (C18:2)	3.82 ^a	3.17 ^b	3.11 ^b	0.04
Linolenic (C18:3)	2.37 ^a	2.28 ^a	3.48 ^b	0.00
Docosahexaenoic (DHA) (C22:6)	2.62	2.76	2.29	0.29
Docosatrienoic (DHA)	2.44 ^a	2.24 ^a	3.78 ^b	0.00
SFA	37.19 ^a	39.61 ^b	32.98 ^c	0.00
MUFA	33.45 ^a	35.64 ^a	36.87 ^a	0.02
PUFA	13.77 ^a	16.24 ^b	17.97 ^b	0.00
MUFA/SFA	0.91 ^a	0.90 ^a	1.12 ^b	0.00
PUFA/SFA	0.37 ^a	0.42 ^a	0.57 ^b	0.00

Gambar 2.3. Kualitas daging ternak domba yang mendapat pakan dengan asupan nutrisi berbeda (Luthfi et al., 2022).

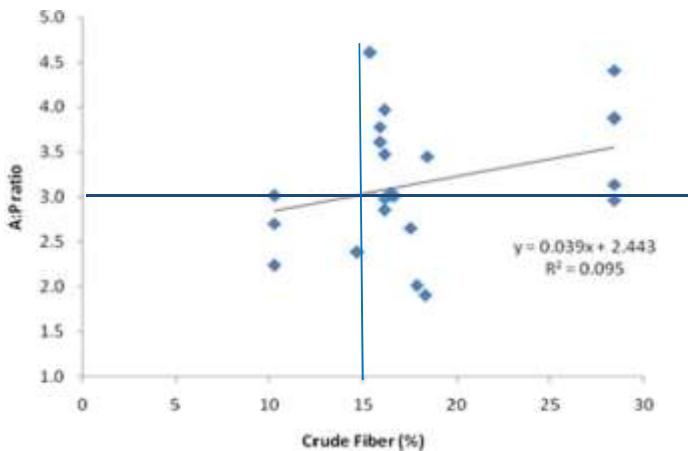
Gambar 2.3. di atas menunjukkan bahwa rata-rata kandungan air, protein dan lemak daging pada LD masing-masing sebesar 72,77%, 21,91% dan 5,40%. Semakin tinggi asupan nutrisi pakan ($P < 0,01$) maka kandungan asam lemak jenuh terutama pada C16:0 (palmitat) dan C18:0 (stearat) semakin rendah. Sebaliknya, semakin tinggi asupan nutrisi pakan maka semakin rendah kandungan palmitat dan

stearatnya. Tingginya asupan nutrisi menyebabkan peningkatan asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA) yaitu C18:1 dan asam lemak tak jenuh ikatan rangkap (PUFA) terutama pada 18:2; C18:3 dan DHA ($P < 0,01$). Tingginya kadar MUFA dan PUFA pada domba yang diberi pakan secara *ad libitum* disebabkan oleh tingginya konsumsi nutrisi pakan, sehingga meningkatkan asupan komponen pakan yang terdiri dari biji-bijian seperti bungkil kedelai, pollard dan dedak padi. Komponen dari bahan pakan tersebut mampu menstimulus perkembangan asam lemak tak jenuh dengan baik.

E. UPAYA PENURUNAN CEMARAN LINGKUNGAN MELALUI PERBAIKAN NUTRISI

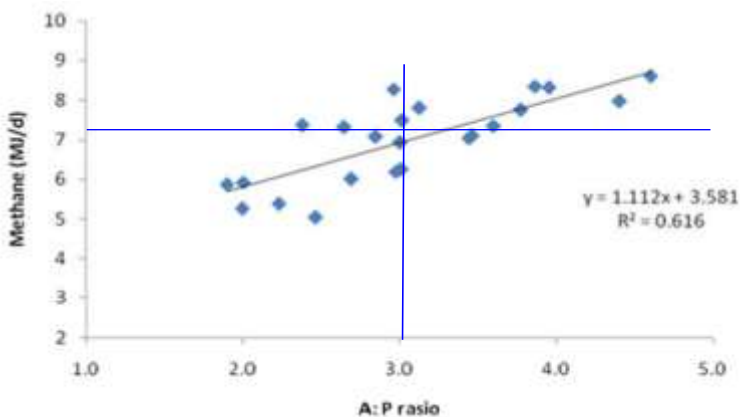
Tingginya permintaan produksi peternakan (daging, susu, telur, wol dll) meningkatkan industri peternakan. Karena peningkatannya yang tinggi, emisi metana berperan terhadap dampak lingkungan sebagai penyumbang emisi gas Rumah Kaca. Emisi metan selalu diproduksi oleh ternak sebagai energi yang hilang sekitar 8 – 12% dari energi tercerna yang dikonsumsi. Emisi metan juga merupakan gambaran pemanfaatan energi pakan pada ternak. Perubahan efisiensi pemanfaatan energi pakan dapat mempengaruhi emisi metan. Faktor yang dapat mempengaruhi efisiensi pemanfaatan energi pakan adalah jenis atau kualitas dan kuantitas pakan. Salah satu prediktor produksi metan yang paling berguna adalah asupan serat kasar dari pakan. Fraksi serat pada pakan ruminansia, mempunyai pengaruh yang paling besar terhadap produksi emisi metan. Banyaknya

kandungan serat pakan mempengaruhi produksi asam fermentasi dalam rumen. Asam lemak volatil (VFA) dan metana, merupakan produk akhir fermentasi yang menghasilkan rumen, namun keduanya memiliki hubungan yang berbeda dalam pemanfaatan dan produksi pakan. Emisi metan sangat dipengaruhi oleh nutrisi dan jumlah pakan yang dikonsumsi ternak. Oleh karena itu, beberapa strategi pakan seperti peningkatan kualitas hijauan diharapkan dapat menurunkan produksi metana.



Gambar 2.4. Hubungan kandungan serat kasar pakan terhadap rasio asam asetat dan propionate (Luthfi et al. 2018)

Gambar 2.4. di atas menunjukkan bahwa serat kasar pakan memiliki korelasi positif terhadap Asetat: Propionat ($r = 0.35$). Artinya, semakin tinggi serat kasar maka semakin tinggi rasio A:P. Asam yang dihasilkan dalam rumen berasal dari bahan pakan sebagai produk akhir fermentasi bahan organik di dalam rumen (terutama asam asetat). Pembentukan asam asetat selalu diiringi dengan produksi H_2 dan CO_2 , sedangkan produksi asam propionat memerlukan H_2 untuk dapat dibentuk menjadi asam propionat. Dengan demikian, fermentasi serat dinding sel meningkatkan rasio asetat : asam propionat sangat dipengaruhi oleh interaksi antara nutrisi dalam pakan, ternak, dan mikroba rumen, serta waktu tinggal pakan di rumen dan aktivitas mikroba.



Gambar 2.5. Hubungan kandungan rasio A:P pakan terhadap emisi metan (Luthfi et al. 2018)

Hasil penelitian Luthfi *et al.* (2018) menunjukkan bahwa prediksi rasio A:P akibat kandungan nutrisi pakan lebih berguna untuk menentukan formulasi pakan guna memenuhi kebutuhan serat sapi

potong. Gambar 2.5. di atas menunjukkan bahwa setiap penambahan 1% serat kasar meningkatkan rasio A:P sebesar 0,039. Rasio A:P optimum untuk penggemukan sapi potong adalah 3 atau kurang. Berdasarkan persamaan tersebut, setidaknya dibutuhkan serat kasar sebesar 15,38% untuk mendapatkan rasio A:P yang optimal pada sapi potong. Setiap peningkatan rasio A:P akan meningkatkan emisi metana dalam rumen sebesar 1,11 MJ/hari pada sapi potong Madura. Rasio A:P optimal untuk penggemukan sapi adalah 3 atau kurang. Berdasarkan persamaan 3 rasio A:P menghasilkan produksi metana sebesar 6,91 MJ/hari pada sapi potong Madura.

BAGIAN 3

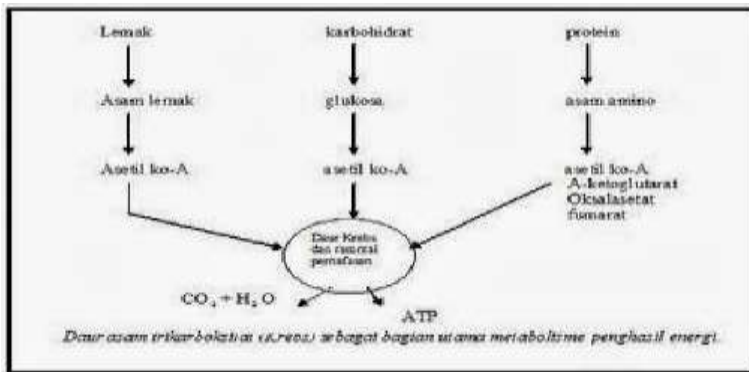
KOMPONEN NUTRISI TERNAK

A. PENGERTIAN NUTRISI PAKAN

Nutrisi pakan merupakan studi yang menjelaskan tentang makanan (pakan) yang dikonsumsi ternak termasuk unggas ataupun ternak ruminansia yang memberikan fungsi pokok pada ternak yakni; hidup pokok (*maintenance*), produksi, serta fungsi reproduksi. Nutrisi pakan memiliki cakupan yang detail terhadap pemberian pakan dengan kualitas yang baik yang tentunya memenuhi kebutuhan nutrisi yang spesifik pada setiap jenis ternak dalam memenuhi kebutuhan ternak tersebut.

Nutrisi pada pakan terdiri dari beberapa komponen yaitu protein, karbohidrat, lemak dan air yang termasuk dalam kelompok makro nutrien serta vitamin dan mineral yang dimanfaatkan dalam jumlah sedikit atau mikro nutrien. Perbedaan kuantitas pada setiap komponen nutrisi tidak mengurangi peran vital dalam produktivitas ternak. Lebih detail dijelaskan bahwa defenisi nutrisi pakan berkaitan erat pada formulasi pakan yang diberikan pada ternak dalam hal ini pemilihan dan perpaduan pakan dengan kandungan nutrisi yang tepat berdasarkan kebutuhan ternak dalam menunjang produktivitas serta fungsi tubuh yang optimal. Formulasi yang tepat dengan memperhatikan kandungan nutrisi pakan dan nilai ekonomis adalah

metode efektif dalam menghasilkan ternak dengan efisiensi produksi yang maksimal.



Gambar 3.1. Skema Sintesis Nutrien

Tujuan mendasar terkait identifikasi komponen nutrisi pada pakan secara khusus memberikan manfaat terhadap peningkatan produktivitas ternak yang meliputi sebagai berikut;

1. Optimalisasi performance serta kesehatan ternak yang mendukung pertumbuhan yang optimal, fungsi reproduksi serta mencegah dampak negative yang diperoleh ternak ketika mengalami defisiensi atau berlebihan mengkonsumsi zat nutrisi tertentu.
2. Pemahaman terkait komponen nutrisi pada pakan memberikan pengaruh yang besar khususnya dalam menghasilkan ransum dengan efisiensi biaya yang minim sehingga mampu menyusun ransum sesuai kebutuhan dan pada akhirnya akan meningkatkan laba serta terhindar dari pemborosan biaya pakan.
3. Memahami komponen nutrisi dalam ransum ternak lebih memungkinkan dalam penyesuaian penyusunan pakan sesuai

kebutuhan nutrisi pada ternak yang bervariasi berdasarkan perbedaan usia, kondisi fisiologis, jenis kelamin, bobot badan, serta tingkat aktivitas ternak yang beragam.

Secara detail dijelaskan bahwa pemahaman terkait komponen penyusun nutrisi pada pakan adalah langkah awal peternak dalam mempersiapkan suatu manajemen pemeliharaan yang bertanggungjawab dengan tujuan menghasilkan ternak dengan tingkat produktivitas dan performance yang optimal.

B. KLASIFIKASI NUTRISI

Pengelompokan nutrisi diklasifikasikan dalam pengelompokan kebutuhan nutrisi berdasarkan kuantitas atau jumlah nutrisi yang dibutuhkan setiap organisme. Secara umum, klasifikasi nutrisi dibagi menjadi 2 kelompok utama, yaitu kelompok nutrisi yang sifatnya makronutrien dan kelompok nutrisi yang sifatnya mikronutrien yang masing-masing memiliki peran penting dalam mendukung kesehatan dan pertumbuhan. Berikut uraian terkait ke dua kelompok tersebut;

1. Makronutrien

Makronutrien adalah kelompok nutrisi yang dalam pemanfaatannya dibutuhkan dalam jumlah yang besar. Adapun kelompok nutrisi yang termasuk dalam kelompok makronutrien adalah sebagai berikut:

❖ **Karbohidrat**

Karbohidrat merupakan salah satu jenis nutrisi dengan fungsi utama sebagai sumber energi. Karbohidrat diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu karbohidrat sederhana seperti glukosa dan fruktosa dan karbohidrat kompleks seperti serat dan pati.

❖ **Protein**

Protein merupakan salah satu nutrisi yang memiliki fungsi utama yaitu untuk pertumbuhan (pembentukan) dan perbaikan sel di dalam tubuh. Protein yang ketika disintesis menghasilkan asam-asam amino yang juga memiliki peranan penting dalam pertumbuhan pada ternak.

❖ **Lemak**

Lemak merupakan jenis nutrisi yang juga berperan penting sebagai sumber energi yang penyediaanya lebih besar dibandingkan pada karbohidrat dan protein sehingga dianggap sebagai salah satu nutrisi dengan sumber energi yang efisien dimanfaatkan khususnya ketika sumber energi lain tidak tersedia.

❖ **Air**

Air merupakan makronutrien yang mendukung hampir seluruh proses metabolisme termasuk pencernaan, penyerapan, transportasi serta regulasi suhu tubuh.

2. **Mikronutrien**

Mikronutrien adalah nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh ternak dalam jumlah yang lebih sedikit tapi tetap penting untuk

dipenuhi dalam pakan. Jenis-jenis nutrisi yang termasuk dalam mikronutrien adalah sebagai berikut:

❖ **Vitamin**

Vitamin merupakan senyawa organik yang dimanfaatkan pada tubuh ternak dalam jumlah yang relative kecil dalam menunjang proses-proses biokimia di dalam tubuh ternak. Vitamin diklasifikasikan ke dalam dua kelompok yaitu vitamin yang larut di dalam air terdiri dari vitamin B dan vitamin C serta vitamin yang larut dalam lemak yaitu vitamin A, D, E dan K.

❖ **Mineral**

Mineral merupakan unsur anorganik yang memiliki peran penting pada berbagai proses fisiologis dalam tubuh ternak. Mineral dibagi menjadi mineral makro (seperti Ca, F dan Mg) yang pemanfaatannya dalam jumlah besar, dan mineral mikro (seperti Fe, Zn dan I) yang dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit.

Nutrisi yang termasuk kelompok mikronutrien dan kelompok makronutrien perlu ditambahkan pada ransum ternak dalam menunjang produktivitas ternak. Adanya keseimbangan antara makronutrien dan mikronutrien menjadikan perhatian khusus karena berperan penting dalam menjaga kesehatan serta mencegah berbagai penyakit pada ternak.

C. SUMBER NUTRISI PADA TERNAK

Sumber nutrisi pada ternak yang beragam dilatarbelakangi oleh jenis ternak dan kebutuhannya. Sumber nutrisi yang berasal dari kelompok makronutrien seperti karbohidrat, protein, lemak, air serta kelompok mikronutrien yang terdiri dari vitamin dan mineral. Berikut beberapa sumber nutrisi yang umum digunakan pada pakan ternak:

1. Protein

- ❖ Kedelai (Soybean meal): Salah satu sumber protein nabati yang mengandung asam amino esensial yang dibutuhkan oleh ternak.
- ❖ Ikan ataupun limbah ikan yang dibuat tepung: Sumber protein yang kaya akan protein dan asam amino esensial, yang sering dimanfaatkan oleh ternak yang membutuhkan protein yang tinggi.
- ❖ Leguminosa: Tanaman hijauan pakan yang memiliki kandungan protein yang tinggi dibandingkan hijauan lain seperti rumput (*graminae*) yang dominan dimanfaatkan pada ternak ruminansia. Adapun contoh tanaman legume dengan kandungan protein tinggi yaitu: alfalfa, gamal, lamtoro, kaliandra dll.

2. Karbohidrat

- ❖ Jagung: Merupakan jenis pakan yang dimanfaatkan sebagai sumber karbohidrat dalam pemanfaatannya sebagai sumber energi yang mudah dicerna.

- ❖ Sorgum: Pakan substitusi dari jagung yang umum digunakan pada daerah yang lebih kering dimana jagung sulit berkembang dengan baik. Sorgum yang kaya akan kandungan karbohidrat menjadi salah satu sumber pangan sumber energi.
- ❖ Rumput: Kelompok hijauan pakan yang termasuk dalam klasifikasi karbohidrat kompleks yang memiliki kandungan serat kasar tinggi yang berperan penting pada pemenuhan kebutuhan ternak ruminansia.

3. Lemak

- ❖ Minyak Nabati: Merupakan pakan dengan sumber lemak tinggi yang biasa ditambahkan untuk efisiensi pakan karena kemampuannya mengikat tekstur pakan serta berfungsi dalam membantu penyerapan vitamin yang larut dalam lemak.
- ❖ Biji bunga matahari: merupakan salah satu sumber pakan yang dimanfaatkan sebagai sumber lemak serta sebagai salah satu sumber pakan yang juga menyediakan kandungan protein.

4. Vitamin dan Mineral

- ❖ Batu Kapur: merupakan sumber kalsium yang penting dalam pertumbuhan gigi, kuku, tulang, bulu, dan tanduk pada ternak.
- ❖ Mineral mix dan Garam: penambahan mineral mix ataupun garam mampu memenuhi kebutuhan ternak khususnya pada pemenuhan mineral seperti Ca, F, Mg dan Na.

- ❖ **Suplemen Vitamin:** Penambahan vitamin pada ransum ialah untuk memastikan asupan vitamin A, D, E dan B kompleks yang cukup.

Formulasi pakan yang tepat didasarkan dengan pemilihan pakan dengan kombinasi sumber nutrisi yang tepat dianggap sangat penting dalam menunjang pemenuhan kebutuhan nutrisi dengan tetap memperhatikan kebutuhan ternak berdasarkan umur, kondisi fisiologis, bobot badan ataupun kondisi ternak. Hal tersebut dilakukan agar ternak lebih produktif, sehat, serta efisien dalam mengkonversi pakan menjadi produk seperti telur, daging ataupun susu.

D. METABOLISME NUTRISI PADA PAKAN

Metabolisme nutrisi pada pakan dilatarbelakangi oleh pemanfaatan pakan dengan kandungan nutrisi yang tepat. Metabolisme nutrisi terdiri dari beberapa tahapan utama, termasuk proses pencernaan, penyerapan hingga bagaimana nutrisi-nutrisi di dalam pakan benar-benar bisa diserap oleh sel-sel dalam tubuh. Berikut gambaran umum dari tahapan-tahapan metabolisme yang berlangsung di dalam tubuh ternak:

1. Pencernaan

Pencernaan adalah proses pemecahan pakan yang sifatnya kompleks menjadi komponen-komponen yang lebih kecil sehingga mudah diserap di dalam tubuh ternak. Pada proses

pencernaan umumnya dilakukan oleh beberapa proses yaitu; pencernaan mekanis dengan bantuan gigi dalam proses mengunyah dan pencernaan kimiawi yang melibatkan enzim, asam dan mikroba-mikroba tertentu. Proses pencernaan memiliki perbedaan tergantung pada jenis ternaknya, dimana terdapat perbedaan yang mendasar pada proses pencernaan ternak ruminansia dan ternak non- ruminansia. Pada ternak ruminansia seperti (Sapi, kambing dan domba) proses pencernaan melibatkan beberapa bagian lambung. Lambung yang lebih kompleks dimiliki oleh ternak ruminansia yakni terdiri dari empat bagian lambung (rumen, retikulum, omasum dan abomasum) dimana pada proses pencernaan untuk ternak ruminansia terjadi proses fermentasi mikroba yang berperan penting dalam mencerna pakan dengan kandungan serat tinggi, sedangkan proses pencernaan pada ternak non ruminansia (ayam, babi) lebih sederhana karna hanya memiliki satu bagian lambung (abomasum) dimana proses pencernaan utama terjadi paada lambung dan usus halus.

2. Penyerapan

Tahapan berikutnya setelah proses pencernaan ialah penyerapan yang dimana setelah nutrisi dicerna, nutrisi-nutrisi tersebut kemudian diserap melalui dinding usus menuju ke aliran darah. Adapun proses penyerapan melibatkan komponen-komponen seperti asam amino yang merupakan hasil sintesis dari protein, monosakarida dari karbohidrat, asam lemak yang merupakan hasil sintesis dari lemak serta kelompok vitamin dan mineral.

Nutrisi-nutrisi tersebut kemudian diangkut melalui darah dan dialirkan ke seluruh tubuh untuk dimanfaatkan ataupun disimpan di dalam tubuh sebagai cadangan.

3. Metabolisme dan Penggunaan Nutrisi

Tahapan berikutnya setelah nutrisi pada pakan diserap oleh tubuh ialah proses metabolisme dan penggunaan nutrisi. Proses tersebut juga terjadi beberapa cara yaitu:

- ❖ **Energi:** Karbohidrat dan lemak merupakan sumber energi utama. Glukosa yang berasal dari karbohidrat dapat dimanfaatkan secara langsung oleh sel-sel untuk energi, ataupun disimpan dalam bentuk glikogen pada organ hati dan otot. Lemak yang disimpan pada jaringan adiposa akan digunakan pada saat kebutuhan energi melebihi asupan dari pakan.
- ❖ **Pertumbuhan:** Protein mensintesis asam amino yang kemudian dimanfaatkan dalam membentuk dan memperbaiki jaringan tubuh dengan produk yang dihasilkan berupa enzim dan hormone yang kemudian berfungsi dalam mendukung imunitas ternak.
- ❖ **Fungsi Fisiologis:** Vitamin dan mineral penting dalam berbagai fungsi tubuh, termasuk kesehatan tulang, pembekuan darah, hingga pelaksanaan fungsi enzim.

4. Ekskresi

Tahapan akhir dalam proses metabolisme nutrisi pakan ialah proses ekskresi. Produk sisa dari proses metabolisme nutrisi serta zat-zat yang tidak bias dicerna atau dimanfaatkan di dalam tubuh

wajib dikeluarkan. Proses pengeluaran sisa tersebut dapat melalui feses, urine, kelenjar keringat.

Penyusunan pakan yang tepat dalam hal ini formulasi ransum pada ternak sebaiknya dilatarbelakangi oleh pemahaman terkait proses metabolisme nutrisi pada pakan. Hal ini bertujuan dalam memastikan bahwa pakan yang digunakan adalah pakan yang mengandung nutrisi lengkap dalam memenuhi kebutuhan ternak yang kemudian mampu menunjang kesehatan dan produktivitas ternak.

E. DAMPAK DEFISIENSI NUTRIEN PADA PAKAN TERNAK

Kekurangan asupan nutrisi pada ternak memberikan dampak negative khususnya pada kesehatan pertumbuhan serta produktivitas ternak. Kekurangan nutrisi atau defisiensi nutrisi pada pakan ternak akan mempengaruhi berbagai masalah kesehatan dan fisiologis tergantung pada jenis nutrisi yang kurang asupannya di dalam pakan. Berikut adalah beberapa efek defisiensi nutrisi yang umum terjadi pada ternak:

1. Defisiensi Protein

Defisiensi protein pada ternak adalah kondisi dimana ternak mengalami kekurangan asupan protein di dalam pakannya, yang kemudian mempengaruhi pertumbuhan, reproduksi dan kesehatan ternak. Berikut adalah beberapa gejala yang muncul pada ternak ketika mengalami defisiensi protein:

- ❖ Pertumbuhan terhambat: ternak yang mengalami defisiensi protein akan menunjukkan pertumbuhan yang lebih lambat.
- ❖ Penurunan berat badan: ternak kemungkinan akan mengalami penurunan bobot badan meskipun asupan pakannya cukup.
- ❖ Bulu kusam: Bulu yang terlihat tidak sehat, kotor, kusam bahkan mudah rontok menjadi salah satu tanda gejala defisiensi protein.
- ❖ Gangguan Reproduksi: Defisiensi protein mengakibatkan adanya gangguan organ-organ reproduksi yang secara tidak langsung ditunjukkan dengan gejala seperti penurunan kesuburan, masalah kehamilam hingga penurunan produksi susu.

2. Defisiensi Energi

Defisiensi energi pada ternak merupakan suatu kondisi dimana ternak tidak memperoleh sumber energi yang cukup dalam pemenuhan kebutuhan dalam hal ini kebutuhan hidup pokok, pertumbuhan reproduksi hingga pemeliharaan suhu tubuh. Energi pada pakan sebagian besar diperoleh dari pakan sumber karbohidrat seperti serat ataupun pati dan juga dapat berasal dari pakan yang mengandung lemak. Defisiensi energi menyebabkan terjadinya gangguan kesehatan hingga performa ternak. Berikut gejala-gejala yang ditimbulkan pada ternak yang mengalami defisiensi energi:

- ❖ Penurunan bobot badan: salah satu gejala yang paling dominan pada ternak yang defisiensi energi ialah kehilangan bobt badan yang begitu drastis, hal ini dilatarbelakangi karena

ternak tidak memiliki cukup energi dalam mempertahankan bobot badannya.

- ❖ Pertumbuhan terhambat
- ❖ Produksi susu rendah
- ❖ Gangguan reproduksi termasuk siklus estrus yang tidak teratur, kegagalan bunting hingga masalah kelahiran.

3. Defisiensi Lemak

Defisiensi lemak pada ternak adalah kondisi dimana ternak mengalami kekurangan asupan lemak pada pakannya. Lemak memiliki fungsi penting yaitu sebagai sumber energi serta berfungsi dalam proses penyerapan vitamin tertentu. Berikut beberapa gejala yang ditimbulkan jika ternak mengalami defisiensi lemak:

- ❖ Kekurangan energi: kekurangan asupan energi yang berasal dari lemak menunjukkan gejala yang sama pada ternak yang mengalami defisiensi karbohidrat.
- ❖ Masalah pada penyerapan Vitamin: lemak berfungsi dalam meregulasi penyerapan vitamin yang larut dalam lemak (A, D, E dan K) ternak yang mengalami defisiensi lemak juga akan mengalami kekurangan pada vitamin-vitamin tersebut.

4. Defisiensi Vitamin dan Mineral

Defisiensi vitamin dan mineral pada ternak adalah suatu kondisi dimana ternak tidak memperoleh kecukupan nutrisi esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, kesehatan serta fungsi tubuh yang optimal. Vitamin dan mineral berfungsi dalam proses metabolisme, fungsi imun serta pembentukan tulang. Defisiensi

kedua zat nutrisi ini akan menyebabkan beberapa gangguan kesehatan. Berikut gejala-gejala yang ditimbulkan pada ternak yang mengalami defisiensi vitamin dan mineral:

- ❖ Gangguan reproduksi: Defisiensi mineral seperti (Se dan Fe) dan vitamin (vitamin E dan A) dapat menyebabkan masalah reproduksi hingga gangguan pada proses kelahiran.
- ❖ Gangguan pertumbuhan tulang: Kekurangan Ca, F dan Vitamin D menyebabkan masalah tulang seperti *rakhitis* dan *osteomalaceae*.

F. EVALUASI KUALITAS PAKAN DAN NILAI CERNA

Evaluasi kualitas pakan dan nilai cerna diartikan sebagai proses vital dalam suatu manajemen nutrisi ternak yang berfungsi dalam mengidentifikasi bahwa ternak telah memperoleh nutrisi yang cukup dan seimbang dalam menunjang pemenuhan fungsi pertumbuhan, reproduksi serta kesehatan pada ternak. Berikut adalah beberapa metode yang umum digunakan dalam mengevaluasi pakan dan nilai cerna:

1. Analisis Kimiawi (Analisis Proksimat)

Analisis kimiawi dalam hal ini *analisis proksimat* adalah suatu metode analisis yang menggambarkan komposisi nutrisi suatu bahan pakan secara kasar atau mendekati. Metode ini memberikan informasi mengenai kandungan utama pada suatu sampel, yaitu kadar air, kadar abu (mineral), protein kasar, lemak dan serat kasar.

2. Uji Cerna

Uji cerna adalah salah satu metode dalam menilai efektivitas ternak dalam mencerna dan menggunakan nutrisi pakan. Metode ini melibatkan pengukuran jumlah nutrisi yang dikonsumsi terhadap jumlah yang dikeluarkan dalam bentuk feses untuk menghitung persentase nutrisi yang dicerna dan diserap. Uji cerna dapat dilakukan melalui metode langsung pada ternak atau menggunakan teknik *in vitro*.

3. Fiber Analysis

Analisis serat, seperti penentuan serat kasar (crude fiber), serat detergen netral (NDF), dan serat detergen asam (ADF), membantu dalam mengevaluasi kualitas dan nilai cerna serat dalam pakan.

4. Metode *in vitro* dan *in sacco*

Metode *in vitro* (dilakukan di laboratorium) dan *in sacco* (dilakukan dalam rumen melalui kanula) digunakan dalam mengevaluasi fermentasi pakan dan cerna nutrisi, khususnya dalam menilai pakan pada ternak ruminansia.

5. Skor Kondisi Tubuh (*Body Condition Scoring*)

Body Condition Scoring (BCS) adalah metode visual dalam menilai kondisi ternak yang kemudian memberikan indikasi terkait status nutrisi. Skor ini didasarkan pada penilaian lemak tubuh diberbagai titik pada tubuh ternak.

Pemilihan metode tergantung pada jenis ternak, jenis pakan berdasarkan informasi spesifik yang terkait. Evaluasi kualitas pakan

dan nilai cerna secara teratur sangat penting dalam optimalisasi asupan nutrisi pakan dan meningkatkan efisiensi dengan tujuan meningkatkan produktivitas ternak.

BAGIAN 4

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEBUTUHAN NUTRISI

Ilmu nutrisi atau nutrisi adalah serangkaian proses dimana suatu organisme mulai mengambil dan mengasimilasikan pangan untuk keperluan pertumbuhan sel-sel tubuhnya dan mengganti sel yang telah rusak dan mati. Termasuk dalam ilmu makanan adalah reaksi-reaksi kimiawi dan fisiologik yang merubah zat-zat makanan dalam makanan menjadi jaringan tubuh. Oleh karena itu, perlu diketahui komposisi tubuh hewan pada fase-fase pertumbuhannya dan menghubungkannya dengan komposisi zat makanannya.



Gambar 4.1. Pakan

Bahan makanan / pakan ternak adalah bahan yang dapat dimakan, dicerna dan digunakan oleh hewan. Secara umum dapat dikatakan bahwa pakan ternak adalah bahan yang dapat dimakan. Rumput,

hijauan kering (hay), bekatul dan produk lain adalah bahan makanan ternak, tetapi tidak semua komponen dalam pakan ternak tersebut dapat dicerna oleh ternak. Bahan makanan mengandung zat makanan. Komponen yang terkandung dalam bahan makanan Zat Nutrisi juga berarti zat pada makanan yang dibutuhkan oleh organisme untuk pertumbuhan dan perkembangan yang dimanfaatkan secara langsung oleh tubuh yang meliputi protein, vitamin, mineral, lemak dan air. Zat nutrisi diperoleh dari makanan yang didapatkan dalam bentuk sari makanan dari hasil perombakan pada sistem pencernaan. Zat nutrisi dibagi menjadi dua yaitu zat nutrisi organik dan zat nutrisi anorganik. Zat - zat nutrisi organik seperti lemak, vitamin, karbohidrat, dan protein. Sedangkan zat nutrisi anorganik adalah terdiri dari air dan mineral. disebut zat makanan atau zat nutrisi.

Faktor - faktor yang perlu dipertimbangkan dalam menyusun ransum seimbang antara lain faktor zat gizi dan faktor biaya. Penggunaan bahan pakan yang murah dan kandungan nutrisi yang dapat memenuhi kebutuhan ternak dalam menyusun ransum akan sangat menguntungkan bagi peternak.

Beberapa strategi untuk menghindari pakan berlebih antara lain dengan cara mengelompokkan dan memberi pakan ternak sesuai dengan kebutuhan nutrisinya, membuat rasio nutrisi . Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kebutuhan zat - zat pakan dan memperlihatkan hubungan - hubungan yang mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan, reproduksi dan kualitas produksi. Dari

faktor - faktor yang mempengaruhi kebutuhan zat - zat pakan dan yang sangat penting untuk diperhatikan adalah hubungan - hubungan antara : (1) makanan dan genetik; (2) makanan dan penyakit dan cekaman - cekaman lainnya, (3) hubungan - hubungan lain yang menyangkut fungsi khusus untuk tujuan produksi misalnya untuk menjaga kualitas telur omega tiga dll.

Bahan pakan harus seimbang dalam menyediakan zat makanan yang dapat digunakan untuk membangun dan menggantikan bagian tubuh yang rusak, serta memberikan energi untuk produksi seperti susu, telur, daging, dan wool. Seperti pada sapi perah zat makanan yang baik untuk hidup pokok dan hidup produksi terdiri dari protein, energi, mineral, vitamin, dan air. Energi yang dibutuhkan diperoleh dari lemak, dan protein, sedangkan kebutuhan energi terbesar diperoleh dari karbohidrat.

Zat makanan yang dimakan oleh ternak akan mengalami berbagai proses sebelum zat makanan tersebut siap diserap dan dimanfaatkan ternak. Kondisi alat pencernaan dimana pencernaan makanan itu terjadi sangat berbeda tergantung pada susunan anatomi alat pencernaan dan perbedaan itu tergantung pada jenis ternak. Pada bagian ini akan dibahas tentang bagaimana pencernaan dan metabolisme itu terjadi pada ternak Non Ruminansia dan ternak Ruminansia.

Kebutuhan nutrisi dipengaruhi oleh kombinasi potensi kinerja dan konsumsi pakan. Konsentrasi nutrisi dalam pakan disesuaikan dengan

asupan pakan untuk memenuhi kebutuhan pada setiap tahap produksi. Memberikan pakan dengan tingkat nutrisi di bawah kebutuhan menghasilkan kinerja yang kurang optimal, sedangkan pemberian nutrisi di atas kebutuhan akan meningkatkan biaya pakan dan ekskresi nutrisi. Oleh karena itu, untuk memastikan produksi optimal dengan biaya ekonomis, penting untuk memahami faktor-faktor yang terlibat dalam perkiraan kebutuhan nutrisi dan menyesuaikan formulasi pakan.

Beberapa faktor mempengaruhi estimasi kebutuhan nutrisi pada babi. Faktanya, faktor apa pun yang mempengaruhi kinerja dan konsumsi pakan kemungkinan besar akan mempengaruhi perkiraan kebutuhan nutrisi. Secara umum, peningkatan kinerja pertumbuhan atau produktivitas dan penurunan konsumsi pakan dikaitkan dengan peningkatan permintaan fortifikasi nutrisi dalam pakan untuk memenuhi kebutuhan. Beberapa faktor terpenting adalah:

1. Genetika dan gender
2. Konsentrasi energi makanan
3. Suhu lingkungan
4. Status kesehatan

A. GENETIK

Hubungan antara genetik dan kebutuhan nutrisi ternak sangat erat karena genetik dapat mempengaruhi metabolisme, pertumbuhan, reproduksi, dan produksi susu atau daging pada ternak. Faktor

genetik memainkan peran kunci dalam menentukan bagaimana ternak merespons dan memanfaatkan nutrisi yang mereka konsumsi. Pakan telah lama dianggap sebagai suatu campuran kompleks dari substansi alami yang menyediakan energi dan building block untuk perkembangan dan penopang suatu organisme. Disamping hal itu, nutrisi memiliki berbagai aktivitas biologis. Beberapa nutrisi ditemukan bertindak sebagai penangkal radikal yang dikenal sebagai antioksidan dan beberapa lainnya terlibat dalam perlindungan terhadap penyakit.



Gambar. 4.2. Genetik Ternak

Beberapa nutrisi lainnya telah terbukti menjadi molekul pemberi isyarat yang kuat dan bertindak sebagai hormon nutrisi. Beberapa metabolit sekunder dari tanaman yang dikenal sebagai phytochemical bertindak sebagai modulator kesehatan dan produksi pada hewan. Banyak penyakit dan gangguan terkait dengan nutrisi suboptimal dari nutrisi yang esensial, ketidakseimbangan macronutrients, atau konsentrasi toksik senyawa makanan tertentu.

Ada penyakit multietiological yang disebabkan interaksi nutrisi yang berbeda terhadap beberapa gen (Mariman, 2006). Hal ini berdasarkan keragaman luar biasa pada makhluk hidup dalam pencernaan makanan, penyerapan nutrisi, metabolisme, dan ekskresi telah diamati dan penyakit genetik dalam proses ini telah dilaporkan. Integritas fungsional dari gen terutama tergantung pada sinyal metabolik yang diterima nukleus dari faktor internal, misalnya hormon, dan faktor-faktor eksternal, misalnya nutrisi, dimana nutrisi merupakan salah satu yang paling berpengaruh dari rangsangan lingkungan.

Genom berevolusi dalam menanggapi berbagai jenis rangsangan lingkungan, termasuk gizi. Oleh karena itu, ekspresi informasi genetik dapat diatur lebih tinggi oleh, nutrisi, mikronutrien, dan phytochemical yang ditemukan dalam makanan. Nutrigenomic yang mempelajari pengaruh nutrisi pada kesehatan melalui perubahan di tingkat genom (gen), transkriptom (mRNA), proteom (protein), metabolom (metabolit) serta perubahannya di tingkat fisiologis.

Beberapa aspek hubungan antara genetik dan kebutuhan nutrisi ternak melibatkan:

1. **Metabolisme dan Efisiensi Pangan:** Genetik dapat mempengaruhi tingkat metabolisme ternak dan efisiensi penggunaan pakan. Ternak dengan keturunan yang baik mungkin memiliki kemampuan untuk mengubah nutrisi menjadi daging, susu, atau produk ternak lainnya dengan lebih efisien.

2. **Kebutuhan Energi:** Keturunan ternak dapat mempengaruhi kebutuhan energi mereka. Beberapa jenis ternak mungkin memiliki tingkat aktivitas metabolisme yang berbeda, yang memerlukan asupan energi yang berbeda untuk pertumbuhan, pemeliharaan, dan reproduksi yang optimal.
3. **Kandungan Nutrisi Dalam Pakan:** Ternak dengan genetik yang berbeda mungkin memiliki kebutuhan nutrisi yang berbeda. Misalnya, jenis sapi susu tertentu mungkin memerlukan lebih banyak kalsium untuk mendukung produksi susu yang tinggi dibandingkan dengan jenis sapi daging.
4. **Resistensi Terhadap Penyakit:** Beberapa garis keturunan ternak dapat memiliki ketahanan atau resistensi yang lebih baik terhadap penyakit tertentu. Nutrisi yang tepat dapat memainkan peran penting dalam mempertahankan sistem kekebalan tubuh yang optimal.
5. **Pertumbuhan dan Perkembangan:** Genetik memainkan peran dalam pertumbuhan dan perkembangan ternak. Nutrisi yang memadai diperlukan untuk mendukung pertumbuhan yang optimal, dan kebutuhan nutrisi ini dapat bervariasi antara jenis ternak dan garis keturunan.
6. **Reproduksi:** Faktor genetik memengaruhi efisiensi reproduksi ternak. Nutrisi yang cukup dan seimbang diperlukan untuk mendukung fungsi reproduksi yang optimal, seperti keberhasilan kawin, kehamilan, dan kelahiran anak yang sehat.

Oleh karena itu, untuk mencapai hasil produksi ternak yang optimal, penting untuk memahami genetika ternak dan menyediakan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan spesifik genetika mereka. Hal ini dapat mencakup formulasi pakan yang tepat, manajemen pakan yang baik, dan pemantauan kesehatan ternak secara rutin.

B. KONSENTRASI ENERGI

Ternak yang sedang tumbuh membutuhkan energi untuk pemeliharaan tubuh, energi mekanik untuk melakukan aktivitas otot dan sintesis jaringan baru. Bila ransum yang diberikan pada ternak mengandung energi melebihi kebutuhan hidup pokok maka ternak tersebut akan menggunakan kelebihan energi tersebut untuk pertumbuhan. Bila ternak dalam keadaan kekurangan ransum maka energi akan diperoleh dari hasil katabolisme zat-zat cadangan dalam tubuh seperti glikogen, lemak dan protein. Energi ransum yang berlebihan akan disimpan dalam bentuk lemak, dan bila energi ransum sangat berlebihan maka konsumsi ransum menurun sehingga akan timbul gejala defisiensi protein, asam amino, mineral dan vitamin (Tillman et al. 1986). Nutrien ternak dapat dibedakan menjadi: protein, karbohidrat, lemak, mineral dan vitamin (McNitt, 1996).

Bahan pakan harus seimbang dalam menyediakan zat makanan yang dapat digunakan untuk membangun dan menggantikan bagian tubuh yang rusak, serta memberikan energi untuk produksi seperti susu,

telur, daging, dan wool. Seperti pada sapi perah zat makanan yang baik untuk hidup pokok dan hidup produksi terdiri dari protein, energi, mineral, vitamin, dan air. Energi yang dibutuhkan diperoleh dari lemak, dan protein, sedangkan kebutuhan energi terbesar diperoleh dari karbohidrat.

C. SUHU LINGKUNGAN

Udara, Kelembaban dan kecepatan angin adalah unsur cuaca tersebut mempunyai interaksi yang sangat penting dalam pengaruhnya terhadap panas lingkungan yang terjadi. Panas lingkungan akan menentukan tingkat cekaman yang dialami oleh ternak. Panas lingkungan lebih rendah daripada panas tubuh ternak akan menimbulkan cekaman dingin (hipotermia) pada ternak. Sebaliknya panas tubuh lebih tinggi daripada panas lingkungan akan menimbulkan cekaman panas (hipertermia) pada ternak.

Keseimbangan panas antara lingkungan dengan badan ternak merupakan kondisi yang diinginkan oleh ternak, karena ternak dikatakan berada dalam keadaan nyaman ("comfort zone"). Pada kondisi nyaman ternak dapat menampilkan potensi genetiknya. Suhu udara yang tinggi dapat dieleminir pengaruhnya dengan menurunkan kelembaban udara dan meningkatkan sirkulasi udara sampai batas optimum. Kecepatan angin lebih tinggi dari kebutuhan optimal dapat dikurangi pengaruh buruknya dengan membuat tanaman pelindung angin ("shelterbelt") disekitar kandang. Tanaman

pelindung ini berfungsi untuk meredam kecepatan angin sebelum masuk ke kandang karena itu, untuk mencapai hasil produksi ternak yang optimal, penting untuk memahami genetika ternak dan menyediakan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan spesifik genetika mereka. Hal ini dapat mencakup formulasi pakan yang tepat, manajemen pakan yang baik, dan pemantauan kesehatan ternak secara rutin.

Pada suhu yang tinggi yang disertai kelembaban kandang rendah menyebabkan terjadi difusi uap air dari dalam tubuh ternak ke udara disekitar ternak semakin baik. Pada kelembaban yang rendah kandungan uap air yang terkandung oleh udara adalah rendah. Kondisi ini menandakan daya tampung udara terhadap uap air tinggi sehingga memudahkan udara untuk mengabsorpsi uap air. Pada suhu udara tinggi yang disertai dengan kelembaban udara juga tinggi, akan berpengaruh buruk terhadap produktivitas ternak. Pada kondisi seperti ini, gradien suhu antara sumber (ternak) dengan penerima panas (lingkungan) mengecil sehingga proses transfer panas tubuh ternak terganggu.

Kelembaban udara tinggi berarti kapasitas udara untuk menampung uap air dari sumber lain terbatas. Lingkungan seperti ini akan sangat menyulitkan ternak mentransfer panas tubuhnya baik secara konduksi, konveksi, evaporasi ataupun radiasi gelombang panjang sangat sulit dilakukan. Ketidakmampuan ternak menyeimbangkan panas tubuh menyebabkan ternak mengalami cekaman panas (hipertermia).

D. STATUS KESEHATAN

Balance ration dapat mensuplai zat-zat gizi yang berbeda secara proporsional bagi ternak yang mengkonsumsinya bila diberikan dalam jumlah yang tepat. Ransum untuk pakan ternak dikatakan seimbang apabila diberikan kepada ternak dapat memenuhi kebutuhan hidup ternak yaitu kebutuhan hidup pokok dan kebutuhan hidup produksi tanpa menimbulkan gangguan kesehatan bagi ternak yang mengkonsumsinya. Ransum yang seimbang dapat disusun dengan analisa seluruh bahan pakan yang akan digunakan sebagai penyusun ransum atau dapat mengacu pada buku pedoman yang mencantumkan kandungan-kandungan gizi setiap bahan. Penyusunan ransum yang tepat sesuai dengan kebutuhan tiap-tiap periode pertumbuhan dan produksi dipengaruhi oleh nilai gizi dan bahan-bahan makanan yang dipergunakan.

Perubahan nilai nutrisi bahan-bahan makanan dapat disebabkan terutama oleh pengolahan dan penyimpanan. Untuk memilih bahan-bahan makanan yang akan dipergunakan dalam ransum, harus diketahui dahulu kandungan zat-zat makanan dalam bahan pakan tersebut. Dengan demikian kekurangan salah satu zat pakan dapat ditutupi dengan menggunakan pakan yang mengandung zat pakan tersebut.

Ternak yang sakit membutuhkan nutrisi yang lebih banyak daripada saat mereka dalam kondisi sehat. Ini karena tubuh ternak yang sakit memerlukan energi tambahan untuk memerangi penyakit atau

cedera yang sedang mereka alami, serta untuk memulihkan dan memperbaiki jaringan yang rusak. Beberapa alasan mengapa ternak yang sakit membutuhkan nutrisi yang lebih banyak meliputi:

1. **Memerangi Infeksi dan Penyakit:** Proses pertahanan tubuh untuk melawan infeksi dan penyakit memerlukan banyak energi. Nutrisi seperti protein, vitamin, dan mineral membantu sistem kekebalan tubuh berfungsi dengan baik.
2. **Menggantikan Energi yang Hilang:** Ternak yang sakit mungkin mengalami peningkatan kebutuhan energi karena demam, kehilangan nafsu makan, atau stres. Kebutuhan akan energi tambahan harus dipenuhi untuk menjaga keseimbangan energi tubuh.
3. **Memperbaiki Jaringan yang Rusak:** Ternak yang sakit memerlukan nutrisi tambahan untuk memperbaiki jaringan yang rusak akibat cedera atau peradangan. Nutrisi seperti protein, asam amino, dan mineral seperti seng dan tembaga penting untuk proses pemulihan ini.
4. **Mengoptimalkan Kinerja Sistem Kekebalan Tubuh:** Nutrisi yang tepat membantu memperkuat sistem kekebalan tubuh ternak yang sakit, membantu mereka melawan infeksi dan penyakit dengan lebih efektif.
5. **Mendukung Keseimbangan Cairan dan Elektrolit:** Beberapa penyakit dapat menyebabkan kehilangan cairan dan elektrolit yang signifikan. Nutrisi yang tepat, termasuk elektrolit seperti natrium, kalium, dan klorida, sangat penting untuk menjaga keseimbangan cairan dan elektrolit dalam tubuh ternak.

Penting untuk memperhatikan kebutuhan nutrisi yang lebih tinggi saat memberi makan ternak yang sakit dan mungkin perlu mengubah formulasi pakan mereka sesuai dengan kondisi kesehatan spesifik yang mereka alami. Konsultasi dengan seorang ahli nutrisi ternak atau dokter hewan adalah langkah yang bijaksana untuk memastikan bahwa kebutuhan nutrisi ternak yang sakit terpenuhi dengan baik.

Berikut adalah beberapa nutrisi penting yang dibutuhkan ternak saat sakit:

1. Energi: Ternak yang sakit mungkin membutuhkan asupan energi yang lebih tinggi untuk memerangi penyakit atau cedera. Sumber energi yang baik termasuk karbohidrat kompleks seperti biji-bijian (misalnya jagung, gandum), serta lemak sehat.
2. Protein: Protein adalah bahan bangunan utama dalam tubuh dan penting untuk memperbaiki jaringan yang rusak. Pastikan ternak menerima cukup protein berkualitas tinggi dari sumber seperti kacang-kacangan, biji-bijian, dan hijauan.
3. Vitamin dan Mineral: Vitamin dan mineral mendukung fungsi sistem kekebalan tubuh, membantu melawan infeksi, dan mempercepat pemulihan. Vitamin dan mineral yang penting termasuk vitamin A, vitamin E, vitamin C, seng, dan tembaga. Pastikan ternak menerima asupan yang cukup dari vitamin dan mineral ini melalui pakan atau suplemen jika diperlukan.
4. Air dan Elektrolit: Ternak yang sakit mungkin mengalami dehidrasi atau kehilangan elektrolit akibat demam, diare, atau muntah. Pastikan mereka memiliki akses yang cukup ke air bersih

dan berikan elektrolit tambahan jika diperlukan untuk menjaga keseimbangan cairan dan elektrolit dalam tubuh.

5. Serat Kasar: Meskipun tidak banyak, serat kasar tetap penting untuk kesehatan pencernaan ternak yang sakit. Serat membantu memelihara kesehatan saluran pencernaan dan mencegah konstipasi. Pastikan ternak memiliki akses ke hijauan atau jerami yang berkualitas baik.
6. Suplemen Nutrisi Tambahan: Terkadang, ternak yang sakit mungkin memerlukan suplemen nutrisi tambahan untuk memenuhi kebutuhan mereka yang lebih tinggi. Ini mungkin termasuk suplemen vitamin, mineral, atau asam amino tertentu yang membantu dalam proses penyembuhan.

BAGIAN 5

SUMBER NUTRISI TERNAK

A. BAHAN PAKAN SUMBER ENERGI

Bahan pakan yang tergolong sumber energi untuk ternak umumnya mengandung karbohidrat yang dapat diubah menjadi energi dalam tubuh hewan. Bahan pakan ini meliputi semua bahan pakan yang memiliki kandungan protein kasar kurang dari 20%, dan dikelompokkan menjadi serelia, limbah penggilingan, umbi-umbian, hijauan dan limbah industri.



Gambar 5.1. Bahan pakan sumber energi
(<http://dairyfeed.ipb.ac.id/>)

1. Kelompok serealia/ biji-bijian

"Serelia" adalah istilah umum yang digunakan untuk menggambarkan sekelompok tanaman biji-bijian atau *cereal crops* dalam bahasa Indonesia. Contoh tanaman serelia adalah jagung (*Zea mays*), gandum (*Triticum spp.*), sorgum (*Sorghum bicolor* L Moench), *pearl millet* (*Pennisetum glaucum* L) dan *finger millet* (*Eleusine coracana*).

Biji jagung dijadikan pakan untuk ayam, karena jagung memiliki kadar serat kasar yang rendah sehingga pencernaannya mudah serta mengandung *xanthophyll* yang dapat meningkatkan warna kuning pada telur ayam. Jagung juga kaya asam lemak linoleat sehingga dapat memenuhi kebutuhan ayam khususnya untuk tipe ayam petelur (Suriyanti dan Syam, 2022). Biji jagung mengandung karbohidrat 73,4%, lemak 4,4% dan energi 375-417 kkal/100g (Watson dan Ramstad, 1987; Fetuga *et al.*, 1979).

Biji-bijian tradisional (*small cereal grains*), juga dikenal sebagai biji-bijian kecil, adalah sereal seperti *pearl millet*, *finger millet* dan sorgum banyak ditanam oleh petani di dunia terutama di daerah dengan curah hujan terbatas seperti Afrika (Sibanda *et al.*, 2023). Biji-bijian kecil ini merupakan sumber terkonsentrasi karbohidrat polisakarida yang mudah dicerna (seperti pati) (Sibanda *et al.*, 2023). *Millet* mengandung energi lebih tinggi dibandingkan biji-bijian sereal lainnya seperti beras dan gandum (Ramashiaa *et al.*, 2018), dan merupakan sumber penting tiamin, niasin, dan

riboflavin (Amato & Forrester, 1995; Mustafa et al., 2008; Taylor, 2004). *Pearl millet* mengandung karbohidrat 68%, lemak 2,7-7,1 %, dan energi 363 kkal (Abdalla et al. 1998; Gopalan et al. 2003; Sibanda et al., 2023). *Finger millet* mengandung karbohidrat 81,5%, lemak 4,3% dan energi 336 kkal (Sibanda et al., 2023).

Gandum menyediakan energi metabolisme 10% lebih sedikit dibandingkan jagung, terutama karena adanya polisakarida non-pati yang dapat larut. Polisakarida non-pati ini menyebabkan peningkatan viskositas pencernaan di usus, yang menyebabkan berkurangnya daya cerna nutrisi dan nilai energi metabolisme, terutama pada unggas muda. Saat ini, suplementasi enzim eksogen, yang mengandung aktivitas xilanase, secara rutin digunakan untuk mengurangi dampak buruk polisakarida non-pati dan untuk meningkatkan kecernaannya pada unggas (Matthiesen et al., 2021). Gandum mengandung karbohidrat 54,68%, lemak 8,75%, dan energi 388,6 kkal/100 g (Ali et al., 2013).

2. Kelompok Hasil Sampingan Serealia (Limbah Penggilingan)

Pakan limbah penggilingan serealia atau biji-bijian dapat menjadi alternatif yang baik untuk memberikan nutrisi kepada ternak. Limbah penggilingan serealia ini terdiri dari berbagai bagian biji-bijian yang tidak digunakan dalam proses penggilingan, tetapi masih memiliki nilai nutrisi yang cukup untuk ternak. Contoh kelompok ini adalah dedak padi, bekatul, *pollard* dan bran gandum.

Dedak padi adalah produk sampingan dari penggilingan padi, yang terdiri dari kulit luar dan bagian biji padi yang tidak bisa diolah menjadi beras. Meskipun dedak padi memiliki kadar nutrisi yang lebih rendah daripada beras putih, namun masih memiliki nilai gizi yang cukup baik. Dedak padi mengandung serat kasar yang membantu pencernaan, serta sejumlah kecil protein, lemak, vitamin B kompleks dan mineral. Dedak padi mengandung karbohidrat 34-62%, lemak 11-18%, protein 11-17%, serat kasar 10%, dan kadar abu 9% (Kumari *et al.*, 2017).

Bekatul adalah bagian dalam biji padi yang lebih halus. Bekatul cenderung memiliki kandungan nutrisi yang lebih tinggi, terutama dalam hal protein, vitamin, dan mineral, sementara dedak padi cenderung lebih tinggi serat kasarnya. Bahan kering Bekatul mengandung *gross energy* 2345-2876 kkal/kg, protein kasar 10,56-13,07%, serat kasar 3,33-5,65%, lemak kasar 2,24-3,87%, dan abu 2,21-2,54% (Adli dan Sjoftan, 2020).

Pollard adalah produk sampingan dari industri penggilingan tepung yang dihasilkan dari bagian dalam biji gandum yang mengandung inti biji yang keras dan bagian endosperm gandum. *Pollard* mengandung serat kasar, protein, vitamin B kompleks serta mineral. *Pollard* mengandung energi metabolisme 2103 kkal/kg (Hartadi *et al.*, 1992), protein kasar 14,09%, serat kasar 5,38% dan kadar abu 4,22% (Utama *et al.*, 2019).

Bran Gandum (*wheat bran*) terdiri dari kulit luar biji gandum yang merupakan lapisan terluar dari biji gandum, tekstur yang lebih kasar dibandingkan *pollard*. Biasanya berupa serat-serat yang lebih panjang dan kasar. Bran gandum juga kaya akan serat kasar, terutama serat larut, yang baik untuk pencernaan. Bran gandum juga mengandung sejumlah kecil protein, vitamin B kompleks, serta mineral. Kandungan energi metabolisme bran gandum 1612 kkal/kg, protein 17,9%, serat kasar 13,3% dan kadar abu 7,1%. (Kuzmicky *et al.*, 1978). Komponen utama bran gandum adalah karbohidrat yang terdiri dari arabinoksilan 55%, selulosa 9-12%, lignin 3-5%, fruktan 3-4% dan β -glukan 2,2-2,6%. Bran gandum juga mengandung 4-6% di- dan trisakarida seperti sukrosa dan rafinosa (Babu *et al.*, 2018).

3. Kelompok Umbi-Umbian

Umbi-umbian adalah bagian dari tanaman yang tumbuh di bawah tanah dan berfungsi sebagai tempat penyimpanan energi bagi tanaman tersebut. Umbi-umbian sering kali merupakan sumber makanan yang penting bagi manusia dan hewan karena kandungan karbohidratnya yang tinggi. Ubi kayu (*Manihot utilissima*) dan ubi jalar/ketela rambat (*Ipomea batatas*) adalah contoh umbi-umbian yang dijadikan pakan ternak.

Ubi kayu mengandung karbohidrat kompleks yang memberikan energi kepada hewan ternak. Jenis ubi kayu kuning mengandung karotenoid, yang dapat membantu dalam peningkatan warna telur pada unggas. Ubi kayu sebaiknya diolah terlebih dahulu

sebelum diberikan kepada ternak untuk mengurangi kadar asam hidrosianat, yang dapat merugikan hewan ternak jika dikonsumsi dalam jumlah besar. Ubi kayu mengandung bahan kering 40%, karbohidrat 37,9 %, serat 1,3% dan abu 0,9% (Bayata, 2019).

Ubi jalar mengandung karbohidrat kompleks yang memberikan energi kepada hewan ternak. Ubi jalar juga mengandung serat yang dapat membantu pencernaan hewan. Ubi jalar kaya akan vitamin A, B6, serta beberapa mineral seperti kalium dan magnesium. Ubi jalar juga mengandung antioksidan seperti beta-karoten yang penting untuk kesehatan hewan ternak. Ubi jalar mengandung bahan kering 24,47%, pati 14,83%, gula 2,97%, gula pereduksi 1,21%, serat kasar 0,99%, protein 1,35% dan abu 32% (Krochmal-Marczak *et al.*, 2014).

4. Kelompok Hijauan (Rumput-Rumputan)

Hijauan adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan tanaman hijau yang digunakan sebagai pakan ternak, baik dalam bentuk segar atau setelah diolah menjadi silase. Hijauan merupakan sumber utama nutrisi bagi ternak ruminansia, seperti sapi, kambing, domba, dan lainnya. Hijauan yang tergolong sumber energi berasal dari rumput-rumputan (*Graminae*) seperti berbagai jenis rumput lapangan, rumput gajah (*Pennisetum purpureum*), rumput benggala (*Panicum maximum*), setaria (*Brachiaria decumbens*). Selain sebagai sumber energi, Hijauan ini berperan sebagai sumber serat karena hijauan mengandung serat kasar yang penting untuk pencernaan hewan ternak.

Rumput gajah juga dikenal sebagai *king grass* adalah jenis rumput yang sering digunakan sebagai hijauan pakan ternak yang populer di daerah tropis dan subtropis karena pertumbuhannya yang cepat dan kemampuannya untuk tumbuh di berbagai kondisi tanah dan iklim. Rumput gajah mengandung karbohidrat 30,91%, lemak kasar 14,82%, dan energi metabolisme 313,45 kkal/100g (Okaraonye dan Ikewuchi, 2009).

Rumput benggala adalah jenis rumput yang berasal dari Afrika yang sesuai dengan iklim Indonesia. Rumput ini populer karena pertumbuhannya yang cepat dan kemampuannya untuk memberikan hijauan yang melimpah. Rumput benggala mengandung protein 11,2%, serat kasar 33,6%, dan energi metabolisme 9,4 MJ/kg bahan kering (Areghoere, 2001). Rumput setaria memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik untuk pakan ternak, terutama sebagai sumber serat dan energi. Kandungan energi metabolisme rumput setaria adalah 6,16 MJ/Kg bahan kering (Binoumote *et al.*, 2019), serta serat kasar 37,18%, dan protein kasar 9,51% (Umami *et al.*, 2017).

5. Limbah Industri

Limbah Agroindustri dapat dijadikan salah satu pakan alternatif yang murah. Pakan limbah pabrik adalah jenis pakan ternak yang dihasilkan dari limbah atau produk sampingan dari berbagai jenis pabrik atau industri. Penggunaan pakan limbah pabrik merupakan salah satu cara untuk mendaur ulang limbah industri dan menghasilkan produk yang bermanfaat bagi peternakan. Contoh

pakan sumber energi dari limbah industri adalah onggok dan molases.

Onggok juga dikenal sebagai limbah tapioka adalah produk sampingan dari proses pengolahan tapioka atau singkong (ubi kayu). Proses pengolahan singkong menjadi onggok melibatkan ekstraksi pati dari umbi singkong, yang kemudian menghasilkan tepung tapioka. Onggok adalah serpihan-serpihan kecil atau serbuk yang tersisa setelah proses ekstraksi pati. Onggok adalah salah satu sumber serat kasar yang baik dan bisa menjadi pakan alternatif yang berguna bagi ternak. Onggok mengandung karbohidrat 51,8% (Supriyati, 2003), sedangkan Vidyana *et al.* (2014) menyatakan onggok mengandung serat kasar 14,68-17,64%, protein 0,94-1,02% dan abu 3,08-9,5%.

Molases adalah produk sampingan dari proses pengolahan tebu menjadi gula berupa cairan kental berwarna gelap yang kaya akan nutrisi. Molases mengandung gula yang dapat memberikan energi cepat bagi hewan ternak. Molases adalah pilihan yang baik untuk meningkatkan palatabilitas pakan ternak, memberikan energi tambahan, dan meningkatkan kualitas ransum secara keseluruhan. Molases mengandung gula total 62,3% dengan komposisi gula sukrosa 48,8%, glukosa 5,29%, dan fruktosa 8,07% (Palmonari *et al.*, 2020). Molases dapat diolah menjadi permen untuk ternak ruminansia yang disebut urea molases blok (UMB). Blok ini

biasanya terbuat dari campuran urea (sumber nitrogen), molases, dan bahan-bahan lainnya yang kaya akan protein dan energi.

B. BAHAN PAKAN SUMBER PROTEIN

Pakan sumber protein adalah semua bahan pakan ternak dengan kandungan protein minimal 20%. Pakan ini terdiri dari hijauan, bahan pakan hewani dan limbah industri.



Gambar 5.2. Bahan pakan sumber protein
(<http://dairyfeed.ipb.ac.id/>)

1. Kelompok hijauan (legum)

Hijauan legum adalah jenis pakan ternak yang berasal dari tanaman legum (fabaceae). Contoh legum yaitu lamtoro

(*Leucaena leucocephala*), gamal (*Gliricidia sepium*) dan Indigofera (*Indigofera zollingeriana*). Daun lamtoro mengandung protein kasar 22,03%, serat kasar 35% dan abu 8,04% (Garcia *et al.*,1996). Gamal sebagai pakan ternak yang banyak disukai ternak kambing dan domba mengandung protein kasar 24,68%, serat kasar 15,7% (Daning dan Foekh, 2018), sedangkan *Indigofera* mengandung protein kasar 23,03%, serat kasar 16,69% dan kadar abu 8,96% (Suharlina dan Sanusi, 2020).

2. Kelompok Bahan yang Dihasilkan dari Hewan

Contoh bahan pakan yang bersumber dari hewan adalah tepung ikan, tepung bekicot, dan magot. Tepung ikan adalah salah satu bahan pakan yang umum digunakan dalam industri peternakan, terutama sebagai sumber protein dan lemak yang berkualitas tinggi. Tepung ikan umumnya dibuat dari ikan yang tidak cocok untuk konsumsi manusia, seperti ikan kecil yang tidak diinginkan atau sisa-sisa ikan dari industri perikanan. Tepung ikan mengandung banyak asam amino esensial yang diperlukan untuk pertumbuhan dan produksi hewan ternak. Lemak dalam tepung ikan dapat menyediakan asam lemak omega-3 dan omega-6 yang penting untuk kesehatan hewan ternak, selain itu tepung ikan juga kaya akan vitamin dan mineral. Komposisi nutrisi tepung ikan menurut Sihite (2013) yaitu protein kasar 47,34%, serat kasar 10,10%, lemak 12,72% dan abu 21,5%.

Tepung bekicot (*Achatina* spp) mengandung protein tinggi dengan asam amino yang cukup lengkap, namun

pemanfaatannya sebagai bahan sumber protein ransum masih sangat terbatas. Tepung bekicot mengandung protein kasar 57,72%, lemak 3,34%, energi metabolisme 1420 Kkal/kg dan serat kasar 2,05% (Jehemat *et al.*, 2013).

Maggot adalah istilah yang digunakan untuk larva dari beberapa lalat jenis *black soldier fly* (*Hermetian illucens*). Maggot seringkali dianggap sebagai hama atau gangguan dalam lingkungan rumah atau peternakan, tetapi juga memiliki penggunaan yang bermanfaat, terutama dalam konteks pertanian dan peternakan. Menurut Rambet *et al.* (2016), tepung maggot berpotensi dapat mengganti tepung ikan dalam campuran pakan ayam pedaging. Maggot mengandung protein kasar 42,01-61,42%, lemak kasar 13,37-27,5% dan abu 7,65-11,36% (Amandanisa dan Suryadarma, 2020).

3. Kelompok Limbah Industri

Pakan sumber protein yang berasal dari limbah industri di antaranya bungkil kelapa, bungkil kedelai, ampas kecap dan ampas tahu. Bungkil kelapa adalah hasil olahan dari daging buah kelapa yang telah diekstraksi minyaknya pada proses pembuatan minyak kelapa. Bungkil kelapa digunakan sebagai sumber protein dan serat dalam pakan ternak, terutama untuk unggas, sapi, dan kambing. Bungkil kelapa adalah salah satu sumber protein nabati untuk ternak yang memiliki kandungan protein kasar antara 20-26%. Saat digunakan, terutama untuk hewan monogastrik, penting untuk memperhatikan keseimbangan asam amino nya.

Hal ini karena bungkil kelapa kekurangan asam amino lisin dan histidin. Untuk penggunaan bungkil kelapa pada unggas, sebaiknya tidak melebihi 20%, dan untuk ruminansia sekitar 30% (Utama, 2019).

Bungkil kedelai adalah hasil samping pengolahan biji kedelai menjadi minyak kedelai. Bungkil kedelai mengandung protein mencapai 38,90-46,91%. Namun, bungkil kedelai memiliki zat antinutrisi seperti tripsin inhibitor yang bisa menghambat pertumbuhan unggas tetapi zat antinutrisi ini dapat dihilangkan melalui proses pemanasan. Bungkil kedelai dapat menjadi sumber lisin (1,17-2,91%) dan metionin (0,7-2,51%) pada pakan unggas (Sitompul 2004). Ampas kecap adalah hasil samping dari pembuatan kecap menggunakan kedelai yang melalui proses fermentasi, penyaringan, dan pengepresan (Sukarini, 2004). Ampas kecap memiliki kandungan protein kasar sebesar 27%, abu 19%, kalsium 0,39%, fosfor 0,33%, lemak kasar 12%, dan serat kasar 11% (Herdiana *et al.*, 2014).

Ampas tahu adalah limbah yang dihasilkan dari proses pembuatan tahu. Limbah ini biasanya terdiri dari ampas kedelai yang telah digiling dan dicampur dengan air untuk memisahkan ampas dari sari kedelai yang akan digunakan untuk membuat tahu. Ampas tahu memiliki potensi sebagai pakan ternak karena masih mengandung sejumlah nutrisi yang dapat bermanfaat bagi hewan ternak. Ampas tahu mengandung protein kasar 20,13%,

dan serat kasar 19,8%. Namun, ampas tahu mengandung komponen serat kasar yang disebut arabinoxylan dalam jumlah tinggi sehingga penggunaannya dalam pakan unggas terbatas karena dapat menyebabkan terbentuknya gel pada usus sehingga penyerapan lemak dan energi terhambat. Hal ini dapat diatasi dengan fermentasi yang menyebabkan penurunan serat kasar dan peningkatan protein kasar (Nurhayati *et al.*, 2019; Nurhayati *et al.*, 2020).

C. BAHAN PAKAN SUMBER MINERAL DAN VITAMIN

1. Bahan Pakan Sumber Mineral

Mineral *mix* telah tersedia secara komersil di pasaran yang merupakan gabungan beberapa mineral yang penting untuk ternak. Beberapa bahan alami yang mengandung mineral yaitu tepung tulang, tepung kulit telur, tepung kerang, kapur (CaCO_3) dan garam dapur (NaCl).

Tepung tulang ayam mengandung kalsium 17,1-24,73% dan fosfor 8,87-9,81% (Mayasaroh *et al.*, 2012), sedangkan tulang ikan mengandung mineral 49,4-51,5% dan kalsium 4,2-4,9% (Suad dan Novalina, 2019). Tepung tulang sapi mengandung Kalsium 27,95-29,27 g/kg bahan kering dan fosfor 0,36-4,52 g/kg bahan kering (Khalil *et al.*, 2017).

Tepung kulit telur mengandung kalsium 39,62%, magnesium 0,41% dan fosfor 0,11% (Yawar *et al.*, 2020), sedangkan tepung kerang

mengandung kalsium 24,2-29,35% fosfor 1,9-2,8% (Abidin *et al.*, 2016). Kapur (CaCO_3) berasal dari penambangan gunung kapur yang dapat menjadi sumber kalsium bagi ternak. Garam dapur mengandung natrium dan klorida, dua mineral esensial yang dibutuhkan oleh hewan ternak untuk fungsi tubuh yang normal. Garam dapur membantu menjaga keseimbangan elektrolit dalam tubuh hewan ternak, yang penting untuk fungsi otot dan sistem saraf. Pemberian garam dapur dalam jumlah yang tepat dapat merangsang nafsu makan hewan ternak.

2. Bahan Pakan Sumber Vitamin

Hampir semua jenis vitamin dapat ditemukan dalam bahan pakan baik dari sumber nabati maupun hewani. Secara umum, pakan limbah yang mengandung banyak lemak seringkali kaya akan vitamin A, D, E, dan K, sementara pakan limbah yang berasal dari biji-bijian dan hijauan cenderung mengandung vitamin yang larut dalam air (Bidura, 2016). Sumber vitamin yang umum pada pakan ternak diperoleh dari minyak ikan ataupun vitamin yang dijual secara komersil seperti premix.

Vitamin A terdapat hijauan terutama pada pucuk dalam bentuk karoten dan minyak hati ikan. Vitamin D dapat diperoleh dari tepung ikan, minyak ikan dan sinar matahari. Contoh pakan yang mengandung Vitamin E adalah bran gandum (19,79 mg/kg), jagung (18,67 mg/kg), bungkil kedelai (2,42 mg/kg) (Chen *et al.*, 2018). Vitamin B kompleks banyak ditemukan dalam bungkilan (misalnya bungkil kedelai, bungkil kelapa), hijauan, dan ampas-ampasan.

Bungkil kedelai mengandung vitamin B6 (6,43 mg/kg), B3 (62,03 mg/kg), B1 (9,13 mg/kg), B4 (1686,54 mg/kg) dan B9 (0,51 mg/kg). Bran Gandum mengandung Vitamin B6 (6,51 mg/kg), B3 (102,53 mg/kg), B5 (12,35 mg/kg) dan B4 (931,59 mg/kg) (Chen *et al.*, 2018). Hijauan mengandung vitamin B2 (20,5-66,95 mg/kg) dan B3 (22,32-56,44 mg/kg) (Castagnino *et al.*, 2016). Sedangkan vitamin C dapat ditemukan pada berbagai macam buah.

BAGIAN 6

METABOLISME NUTRISI PAKAN PADA TERNAK

A. METABOLISME KARBOHIDRAT

Metabolisme mengacu pada mekanisme biokimia dimana energi kimia yang terkandung dalam pakan tersedia untuk ternak. Dengan demikian, gambaran metabolisme pakan mencakup peristiwa biokimia yang terjadi mulai saat konsumsi hingga saat pemecahan dan ekskresi. Peristiwa biokimia ini secara tradisional diklasifikasikan sebagai metabolisme tiga unsur utama makanan: karbohidrat, protein, dan lemak. Fungsi utama karbohidrat yang dicerna adalah sebagai sumber energi, dan fungsi penyimpanannya relatif kecil. Karbohidrat juga berfungsi sebagai prekursor zat antara penting yang digunakan dalam proses sintetik.

Karbohidrat juga berperan sebagai prekursor zat antara yang penting untuk digunakan dalam pendekatan proses sintesis. Pada ternak, karbohidrat menyediakan lebih dari setengah kebutuhan energi untuk hidup pokok, pertumbuhan, dan produksi. Glukosa merupakan sumber energi utama untuk jaringan ternak tertentu dan merupakan prekursor sintesis laktosa di kelenjar susu. Akibatnya, pemahaman pencernaan dan penyerapan karbohidrat, ketersediaan glukosa makanan, dan keterlibatan glukoneogenesis dalam regulasi homeostasis glukosa sangat penting untuk manipulasi produksi dan kualitas pangan pertanian.

Sumber utama karbohidrat pada pakan monogastrik adalah pakan yang kaya akan pati, sedangkan pada pakan ruminansia berserat yang mengandung selulosa dan hemiselulosa serta biji-bijian yang kaya akan pati merupakan sumber karbohidrat utama. Pada monogastric, sebagian besar karbohidrat makanan (misalnya pati) dihidrolisis menjadi monosakarida di usus kecil, sedangkan ternak ruminansia sebagian besar karbohidrat makanannya (misalnya pati dan selulosa) difermentasi dalam rumen oleh mikroorganisme, dan hanya 5 hingga 20% diserap dan dimanfaatkan oleh ruminan itu sendiri.

Luthfi et al. (2014) menunjukkan bahwa selulosa dalam pakan ternak difermentasi menjadi *volatile fatty acids* (VFA) dengan proporsi terbesar berupa asam asetat, selanjutnya asam propionate dan butirrat. Banyak ahli nutrisi ruminansia telah mengkonfirmasi bahwa sumber energi utama bagi ruminansia adalah VFA yang diserap dari rumen dan bagian lain dari saluran pencernaan. Penelitian selanjutnya menunjukkan bahwa proporsi VFA yang lebih rendah juga dihasilkan oleh protein pakan, pentosa asam nukleat, dan gliserol dari gliserofosfolipid.

Penggunaan energi berlebih dari karbohidrat akan disimpan sebagai molekul glikogen. Energi yang terkandung dalam ikatan kimia molekul-molekul ini dilepaskan selama metabolisme dan dapat digunakan untuk menggerakkan fungsi sel. glukosa berfungsi sebagai sumber energi utama. Ini juga digunakan oleh kelenjar susu untuk memulai produksi laktosa. Oleh karena itu, pengendalian produksi

dan kualitas pangan pertanian memerlukan pemahaman tentang pencernaan dan penyerapan karbohidrat, ketersediaan glukosa makanan, serta peran glukoneogenesis dalam regulasi homeostasis glukosa.

Glukoneogenesis sangat penting bagi monogastrik neonatal, pedet dan ruminansia dewasa karena glukoneogenesis menyediakan setidaknya, 70% sampai 90% (10) dari total kebutuhan glukosa pada ternak tersebut. Produksi glukosa dari propionat, valerat, asam amino, laktat, dan gliserol sangat penting setiap saat pada ruminansia dan terlebih lagi pada ruminansia menyusui, dan tingkat glukoneogenesis meningkat setelah makan. Sebaliknya, laju glukoneogenesis pada monogastrik lainnya paling rendah setelah diberi makan dan tertinggi pada saat deposisi energi. Karena fermentasi rumen dan produksi VFA, seringkali <10% kebutuhan glukosa dipenuhi oleh penyerapan glukosa pakan terdegradasi dari saluran pencernaan. Setidaknya, 7,4 kg glukosa dibutuhkan setiap hari oleh seekor sapi perah yang menghasilkan 90 kg susu per hari dan 6,6 kg glukosa tersebut diperoleh melalui glukoneogenesis, sehingga mengilustrasikan pentingnya glukoneogenesis pada sapi perah. pentingnya glukoneogenesis secara kuantitatif.

B. METABOLISME PROTEIN

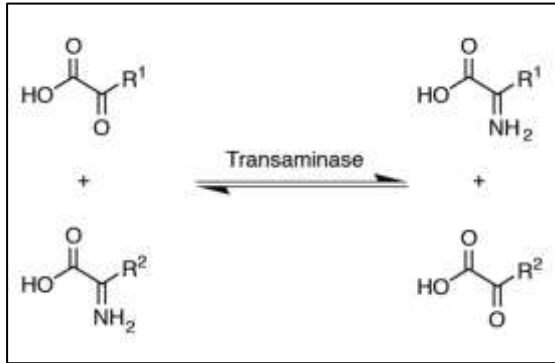
Protein yang diserap digunakan untuk tujuan anabolik seperti sintesis asam amino nonesensial, sintesis protein jaringan, sintesis enzim atau

hormon, deaminasi, atau transaminasi. Metabolisme protein terjadi di hati, khususnya deaminasi asam amino, pembentukan urea untuk menghilangkan amonia, sintesis protein plasma, dan interkonversi antar asam amino. Protein yang dicerna adalah satu-satunya sumber dari sepuluh asam amino esensial, dan sumber utama nitrogen yang diperlukan untuk sintesis asam amino lainnya. Protein dicerna dan dipecah menjadi asam amino yang diserap ke dalam sirkulasi dan dibawa ke sel-sel di seluruh tubuh, terutama hati di mana mereka dengan cepat digabungkan melalui ikatan peptida.

Metabolisme protein berbeda dengan metabolisme karbohidrat dan lemak, ketika protein dicerna berlebih, tidak ada bentuk atau organ di mana protein dapat disimpan dalam jumlah besar. Tingkat asam amino dalam darah dikontrol dengan ketat dan dipertahankan mendekati tingkat yang konstan. Protein pada jaringan lunak (hati, usus, ginjal) jumlahnya bervariasi sesuai dengan keadaan keseimbangan nitrogen. Setelah batas seluler penyimpanan protein terpenuhi, asam amino apa pun yang diasimilasi melebihi asam amino yang dibutuhkan segera untuk sintesis protein akan dideaminasi dan residu karbonnya akan teroksidasi atau disimpan sebagai lemak (lipogenesis) atau sebagai karbohidrat (glukoneogenesis).

Hati adalah tempat utama semua katabolisme asam amino kecuali katabolisme asam amino rantai cabang yang terjadi di sel otot. Hati memiliki enzim seperti transaminase dan bertanggung jawab untuk sintesis asam amino nonesensial melalui proses yang disebut

transaminasi. Dalam reaksi ini, gugus amino dari satu asam amino ditransfer ke asam organik untuk membentuk asam amino baru. Vitamin B6 (piridoksin) diperlukan untuk aktivitas transaminase.

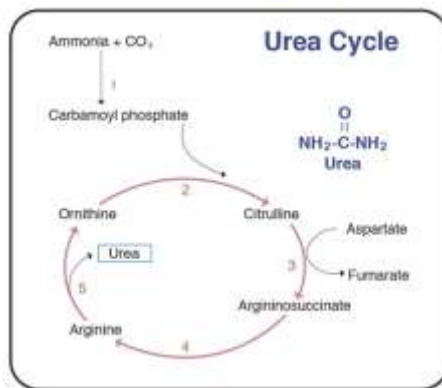


Gambar6.1. Proses transaminase (source:

<https://open.oregonstate.edu/animalnutrition/chapter/chapter-11/>)

Transaminasi adalah reaksi kimia yang mentransfer gugus amino ke asam keto untuk membentuk asam amino baru. Transaminasi juga menyediakan hubungan antara metabolisme protein dan karbohidrat, di mana asam amino tertentu dapat menggunakan kerangka C-nya untuk sintesis glukosa. Deaminasi adalah penghilangan gugus amino dari asam amino untuk membentuk amonia. Proses ini diperlukan untuk menghilangkan nitrogen dari tubuh hewan. Setelah deaminasi atau transaminasi, kerangka C tertinggal dan digunakan untuk membuat glukosa, badan keton, atau produksi energi.

Amonia yang dibebaskan dari degradasi asam amino bersifat racun bagi saraf pusat dan perlu dikeluarkan atau didetoksifikasi. Kebanyakan mamalia mendetoksifikasi amonia dan mengeluarkannya sebagai urea melalui urin, sementara burung mengeluarkannya sebagai asam urat (zat putih dalam kotorannya). Detoksifikasi amonia untuk membentuk urea dilakukan oleh siklus urea melalui dua jaringan (hati dan ginjal; Gambar 6.2).



Gambar 6.2. Siklus urea Sumber: <https://www.slideshare.net>

Unggas tidak dapat mensintesis karbamoil fosfat sehingga tidak dapat membuat urea. Sebaliknya, asam glutamat, glisin, dan metionin digunakan untuk sintesis asam urat. Oleh karena itu, unggas membutuhkan metionin, arginin, dan glisin tingkat tinggi dalam makanannya untuk produksi optimal. Karena pembentukan urea melalui siklus urea bergantung pada ATP, memberi nutrisi rendah dengan kualitas buruk atau kelebihan protein memerlukan energi dan dapat menyebabkan masalah lingkungan (misalnya amonia udara, polusi air tanah).

Pada ternak ruminansia, NH_3 rumen dikirim ke hati melalui vena porta dan menjalani siklus urea kembali menjadi urea dan masuk ke dalam darah, yang akhirnya disekresikan melalui urin atau dibawa kembali ke saluran pencernaan sebagai sumber N untuk mikroba rumen.

Sintesis protein terjadi di setiap jaringan tubuh. Sintesis protein pada akhirnya terletak pada kode genetik. singkatnya, asam nukleat seperti asam deoksiribonukleat (DNA; molekul yang menyimpan informasi genetik) dan asam ribonukleat (RNA) terdiri dari nukleotida. DNA berisi kode genetik hewan dan merupakan *blueprint* sintesis protein. DNA mengontrol pembentukan RNA (templat untuk transkripsi). Ada tiga jenis RNA yang berbeda (RNA ribosom, RNA pembawa pesan, dan RNA transfer). Ketiganya terlibat dalam sintesis protein. RNA ribosom merupakan bagian dari struktur ribosom yang memiliki tiga kodon basa yang mengkode asam amino (tempat pembentukan protein). Transfer RNA mengambil asam amino tertentu dari sitoplasma dan mengangkutnya ke ribosom (meja kerja tempat protein dibuat). Transfer RNA (tRNA) bertindak seperti adaptor selama sintesis protein. Setiap tRNA membawa asam amino tertentu. Messenger RNA menentukan urutan asam amino (translasi) pada protein yang terbentuk. Baik messenger RNA (mRNA) dan tRNA dihasilkan dari cetakan DNA. Sintesis setiap protein dikendalikan oleh mRNA yang berbeda. Ketika rantai peptida terbentuk, ruang kosong tidak dapat terbentuk, yang membatasi pembentukan rantai peptida dan sintesis protein. Semua 20 asam amino dibutuhkan

untuk sintesis protein. Misalnya, kekurangan asam amino esensial dalam makanan dapat menghentikan pembentukan rantai peptida dan sintesis protein serta mempengaruhi penambahan bobot badan dan produktivitas ternak.

Pergantian protein adalah proses dinamis yang melibatkan sintesis protein dan degradasi protein secara terus menerus dan simultan. Laju bersih perolehan atau kehilangan protein diatur oleh keseimbangan proses sintesis dan degeneratif. Pergantian protein yang konstan dalam tubuh dan hilangnya protein, terutama melalui feses, merupakan dasar kebutuhan protein. Bahkan ketika seekor ternak tidak dalam masa pertumbuhan, ia masih memiliki kebutuhan protein. Jumlah protein yang dibutuhkan dalam makanan bergantung pada umur, status fisiologis (misalnya kebuntingan, menyusui) dan patologis, serta kualitas protein yang disuplai.

C. METABOLISME LEMAK

Pada ternak monogastrik, hati merupakan tempat utama dalam metabolisme lemak. Mulanya, monosakarida dan asam lemak diserap langsung dari usus kecil dan monosakarida tiba di hati melalui vena portal, sedangkan asam lemak dari pakan dimasukkan ke dalam kilomikron dan diangkut ke jaringan melalui sistem limfatik dan kemudian ke sirkulasi umum (darah). Setiap glukosa yang tidak segera dimetabolisme (atau melebihi kebutuhan energi) akan digunakan untuk sintesis asam lemak *de novo* dan kemudian

penyimpanan triasilgliserol (TAG) dideposisi di jaringan adiposa. Kelebihan energi ini tidak akan segera dimetabolisme namun diubah menjadi Asam lemak, TAG dan lipoprotein dengan kapasitas (*density*) sangat rendah (*low density lipoproteins/VLDL*) di hati.

Kandungan lipid pakan yang tinggi dapat berkontribusi terhadap peningkatan kandungan lemak hati dan sintesis VLDL. Untuk produksi VLDL spesifik, asam lemak dilepaskan dari deposisi di jaringan adiposa melalui lipolisis dan dapat digunakan untuk sintesis VLDL hati. Dengan demikian, sintesis lipid de novo dan sintesis lipoprotein dipisahkan secara fungsional dan anatomis pada ternak monogastric. Selain itu, selama asam sitrat berlebih, ketika terdapat kelebihan asetil-KoA, maka mitokondria melepaskan asetat, bukan keton.

Ternak ruminansia mengkonsumsi hijauan dan biji-bijian sereal. Dalam sistem fermentasi perut hutan, dinding sel dan karbohidrat larut bahan pakan didegradasi dan difermentasi menjadi asam lemak volatil (VFA). Asam lemak ini memiliki kurang dari 6 karbon dan merupakan sumber energi utama bagi ternak ruminan. Pakan yang mengandung lebih dari 5 % lemak akan menghambat fermentasi di dalam rumen. Akibatnya, asam lemak pakan hanya sedikit dibutuhkan jaringan ruminansia dibandingkan dengan non-ruminansia.

Namun demikian, terdapat penerapan teknologi untuk lipid pakan yang memungkinkan molekul-molekul ini melewati rumen dan

diserap di usus kecil. Dengan demikian, komponen pakan akan lolos dari fermentasi rumen. Fungsi utama penggunaan asam lemak pada ternak ruminansia adalah untuk sintesis lemak susu di kelenjar susu, deposisi di jaringan adiposa, subkutan, dan deposisi lemak intramuskular di adiposia otot yang terletak di perimisium dan epimisium.

Prekursor utama untuk sintesis asam lemak adalah asetat dan bukan glukosa. Terlepas dari sumber karbonnya, hampir semua asam lemak diproduksi (kecuali beberapa yang dihasilkan dari pencernaan mikroorganisme di usus bagian bawah) melalui sintesis endogen (DNL) di kelenjar adiposa dan susu hanya selama menyusui. Glukosa merupakan prekursor yang buruk untuk asam lemak rantai panjang karena sangat rendahnya aktivitas enzim pembelahan sitrat (ATP:sitrat lyase) dan enzim malat (NADPH-malat dehidrogenase) pada lipogenik ruminansia. Oleh karena itu, asetat dan bukan glukosa dianggap sebagai generator utama asetil-KoA sitosol untuk sintesis asam lemak de novo, yang terjadi di sitosol. Rendahnya tingkat glikolisis (glukosa → piruvat) menjelaskan rendahnya tingkat penggunaan glukosa untuk lipogenesis dalam jaringan ruminansia karena konversi laktat menjadi asetil-KoA sitosol, yang memerlukan aktivitas enzim pembelahan sitrat, adalah lebih besar dari penggunaan glukosa dan serupa dengan penggunaan asetat.

Tiga jalur utama yang dapat menghasilkan NADPH sitosol untuk sintesis asam lemak: jalur pentosa fosfat, malat dehidrogenase, dan jalur isositrat dehidrogenase. Pada hewan ruminansia, sebanyak 50-

80% NADPH yang diperlukan untuk sintesis asam lemak dalam jaringan adiposa dan diproduksi oleh oksidasi glukosa melalui jalur pentosa fosfat. Sisa NADPH dihasilkan melalui jalur isositrat dehidrogenase, yang dapat menyediakan hingga 50% NADPH yang dibutuhkan untuk sintesis asam lemak di kelenjar susu. Arti penting dari jalur isositrat dehidrogenase adalah bahwa jalur ini dapat memberikan ekuivalen pereduksi untuk sintesis asam lemak dari asetat tanpa adanya oksidasi glukosa. Kontribusi jalur malat dehidrogenase terhadap produksi NADPH pada ruminansia tidak signifikan karena aktivitas enzim malat yang sangat rendah pada ruminansia.

BAGIAN 7

FORMULASI PAKAN TERNAK

Ternak membutuhkan pakan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok (*maintenance*) dan untuk produksi. Dalam usaha peternakan, pakan memiliki peranan yang sangat penting. Pakan ternak harus disusun dalam keadaan seimbang (*balance ration*). Biaya pakan merupakan 60-80% dari total biaya variabel (*variable cost*). Perlu disusun formulasi pakan dengan harga yang murah (*least cost ration*). *Linear programming* (LP) merupakan dasar dalam penyusunan formulasi pakan dengan bantuan aplikasi komputer.

Permasalahan pakan di Indonesia baik pakan unggas maupun ruminansia ada berbagai macam. Pakan unggas mempunyai permasalahan antara lain sebagian besar bahan baku pakan masih import, sehingga harga bahan pakan relatif mahal. Sedangkan ketersediaan bahan baku pakan lokal bervariasi dan berfluktuatif kualitasnya. Permasalahan pakan ruminansia adalah ketersediaan bahan pakan hijauan pada musim kemarau sedikit dan kualitas konsentrat masih tergolong rendah.

A. PRINSIP DASAR FORMULASI PAKAN

Pakan adalah bahan pakan tunggal atau campuran yang diberikan pada ternak untuk kelangsungan hidup ternak. Formulasi pakan adalah susunan (formula) bahan pakan yang akan diberikan kepada

ternak selama 24 jam. Penyusunan formulasi pakan harus seimbang antara semua unsur nutrisi, sesuai dengan kebutuhan ternak.

Pemberian pakan pada ternak tidak hanya bertujuan agar ternak dapat makan sebanyak-banyaknya, tetapi agar ternak dapat mengkonsumsi sesuai dengan kebutuhannya sehingga dapat memproduksi sesuai dengan kemampuan genetisnya. Pemberian pakan pada ternak diupayakan sesuai kebutuhan sehingga biaya produksi dari pakan dapat serendah-rendahnya, untuk memperoleh keuntungan yang maksimal.

B. SYARAT FORMULASI PAKAN

Syarat-syarat yang harus terpenuhi dalam menyusun formulasi pakan antara lain:

3. Mengetahui jenis dan standar kebutuhan nutrisi:
Energi, protein, lemak, mineral, vitamin, asam amino dll
4. Mengetahui komposisi bahan pakan serta batas-batas penggunaannya.
Misalnya batas max penggunaan CPO adalah 5%
5. Menghasilkan ransum yang murah tapi seimbang (*balance ration*).
6. Jenis ransum (tergantung pada jenis ternak, umur, BB, produksi dll).
Sapi potong: *calf, growing, fattening*
Sapi perah: *calf, growing, lactation, dry*

Ayam Broiler: *starter, grower, finisher*

Ayam Layer: *starter, grower, layer*

7. Bahan pakan (komposisi nutrisi, kandungan anti nutrisi, ketersediaan bahan pakan dan batasan penggunaan bahan pakan).
8. Harga bahan pakan
Bahan pakan yang digunakan untuk menyusun formulasi pakan harganya harus murah, tetapi dengan kualitas yang bagus. Karena harga bahan pakan akan berpengaruh terhadap harga pakan. Semakin tinggi harga bahan pakan semakin tinggi pula harga pakan, begitu pun sebaliknya.

C. TAHAPAN DALAM PENYUSUNAN FORMULASI PAKAN

Beberapa tahapan yang perlu diperhatikan dalam penyusunan formulasi pakan ternak, antara lain:

1. Melihat tabel kebutuhan ternak;
Tabel kebutuhan ternak yang direkomendasikan untuk menyusun formulasi ransum antara lain National Research Council (NRC);
2. Melihat tabel komposisi nutrisi bahan pakan;
Tabel komposisi nutrisi bahan pakan berisi komposisi masing-masing bahan pakan (kadar air, protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan abu). Nilai nutrisi ini berasal dari hasil analisis proximat.
3. Mempertimbangkan beberapa faktor pembatas;
Faktor pembatas yang dimaksudkan adalah zat anti nutrisi yang dimiliki dari suatu bahan pakan, dikhawatirkan bahan pakan yang

digunakan mengandung zat anti nutrisi. Zat anti nutrisi ini dapat menghambat penyerapan nutrisi dalam tubuh ternak, sehingga penggunaannya perlu dibatasi agar tidak memberikan pengaruh yang negatif dalam tubuh ternak. Contoh zat anti nutrisi adalah tanin.

4. Mempertimbangkan harga bahan pakan;

Harga merupakan salah satu penentu dalam formulasi pakan, karena harga akan berpengaruh dalam harga produk yang dihasilkan.

5. Menyusun formulasi pakan;

Menyusun formulasi pakan sesuai dengan kebutuhan ternak, komposisi bahan pakan, faktor pembatas penggunaan bahan baku dan harga bahan pakan yang murah dengan kandungan nutrisi yang berkualitas baik.

6. Cek hasil formulasi, sudah seimbang atau belum.

Cek kembali formulasi pakan yang telah dibuat. Pakan tersebut sudah seimbang atau belum, dan harga pakan sudah murah

D. METODE FORMULASI PAKAN TERNAK

Beberapa cara/metode dalam penyusunan ransum, diantaranya adalah Metode Diagonal (*Pearson's Square*); Metode Coba-coba (*Trial and Error*); Metode Simultaneous; Metode Linear Programming.

1. Metode Diagonal (Pearson's Square)

Metode Pearson's Square adalah prosedur sederhana yang digunakan untuk mencampur 2 atau lebih bahan pakan menjadi pakan ternak. Metode ini memiliki syarat yang harus dipenuhi, yaitu nilai nutrisi formula bagian pusat perpotongan diagonal yang diinginkan harus berada diantara 2 nilai bahan pakan penyusunnya.

Metode ini hanya dapat menghitung kebutuhan pakan satu macam nutrisi yang dibutuhkan, misalnya protein kasar (PK), TDN, asam amino, mineral atau vitamin.

Contoh 1:

Menyusun formulasi pakan dengan kandungan PK 15%. Bahan pakan yang digunakan untuk Menyusun pakan yaitu jagung (PK=10%) dan bungkil kedelai (PK=35%).



Komposisi bahan pakan:

$$\text{Bungkil kedelai} = \frac{5}{25} \times 100\% = 20\%$$

$$\text{Jagung} = \frac{20}{25} \times 100\% = 80\%$$

Kroscek perhitungan PK:

$$\text{PK Bungkil kedelai} = \frac{20}{100} \times 35\% = 7\%$$

$$\text{PK Jagung} = \frac{80}{100} \times 10\% = 8\%$$

$$\text{Jumlah PK} = 7\% + 8\% = 15\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, didapatkan hasil formulasi pakan yang terdiri dari 20% bungkil kedelai dan 80% jagung untuk menghasilkan pakan dengan PK sebesar 15%.

Contoh 2 :

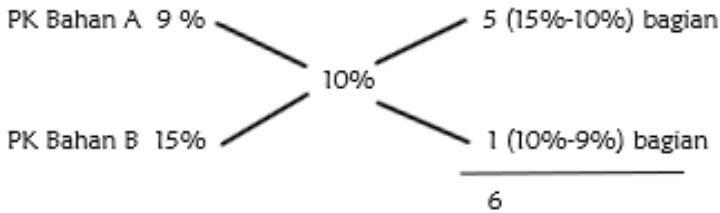
Menyusun formulasi pakan dengan kandungan PK 20%, sebanyak 100 kg dari campuran 5 macam bahan, bahan ke-5 (mineral mix) sebanyak 5 kg. Kandungan PK dan bahan pakan yang digunakan untuk menyusun formulasi pakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar Protein Kasar Bahan Penyusun Ransum

Penyelesaian:

No	Sumber Bahan	Kadar PK (%)	Bobot (kg)
1.	Bahan A	9	?
2.	Bahan B	15.0	?
3.	Bahan C	40.0	?
4.	Bahan D	60.0	?
5.	Mineral Mix	-	5

Tahap I: Membuat basal mix dengan kandungan PK 10%.

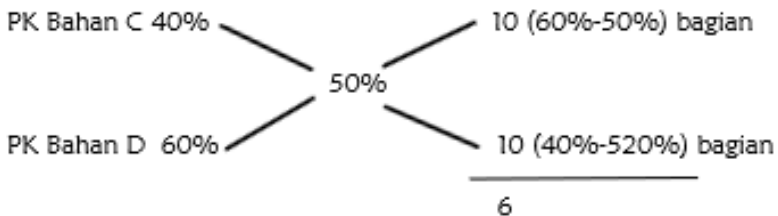


Komposisi bahan pakan:

$$\% \text{ bahan A} = \frac{5}{6} \times 100\% = 83,33\%$$

$$\% \text{ bahan B} = \frac{1}{6} \times 100\% = 16,67\%$$

Tahap II: Membuat protein mix dengan PK 50%.



Komposisi bahan pakan:

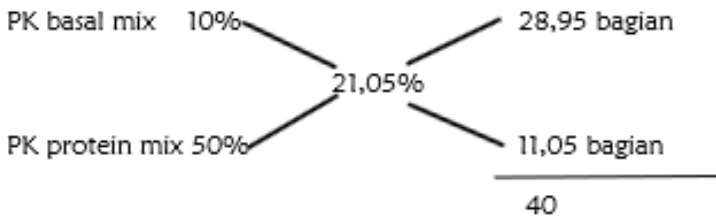
$$\% \text{ bahan C} = \frac{10}{20} \times 100\% = 50\%$$

$$\% \text{ bahan D} = \frac{10}{20} \times 100\% = 50\%$$

Tahap III: Membuat pakan dengan PK 20%

Tersusun atas basal mix, protein mix dan mineral 5 kg. Campuran basal mix dan protein mix sebanyak 95 kg (mengandung 20% PK dalam 100 kg pakan).

Jadi kadar PK dalam campuran = $\frac{20}{95} \times 100\% = 21,05\%$



Komposisi:

$$\% \text{ basal mix} = \frac{28,95}{40} \times 100\% = 72,38\%$$

$$\% \text{ protein mix} = \frac{11,05}{40} \times 100\% = 27,62\%$$

Campuran sebanyak 100 95 kg tersusun dari:

- a. Basal mix yang terdiri dari bahan A dan B sebanyak 72,38% dari 95 kg = 68,76 kg

$$\text{Bahan A} = 68,76 \text{ kg} \times 83,33\% = 57,3 \text{ kg}$$

$$\text{Bahan B} = 68,76 \text{ kg} \times 16,67\% = 11,46 \text{ kg}$$

- b. Protein mix yang terdiri dari bahan C dan D sebanyak 27,62% dari 95kg = 26,24 kg

$$\text{Bahan C} = 26,24 \text{ kg} \times 50\% = 13,12 \text{ kg}$$

$$\text{Bahan D} = 26,24 \text{ kg} \times 50\% = 13,12 \text{ kg}$$

- c. Mineral mix = 5 kg

Total = bahan A + bahan B + Bahan C + bahan D + mineral mix

$$= 57,3 \text{ kg} + 11,46 \text{ kg} + 13,12 \text{ kg} + 13,12 \text{ kg} + 5 \text{ kg}$$

$$= 100 \text{ kg}$$

Berdasarkan hasil perhitungan formulasi pakan dengan kandungan PK 20% sebanyak 100 kg dari campuran 5 macam bahan pakan, maka didapatkan hasil bahan A 57,3 kg, bahan B 11,46 kg, bahan C 13,12 kg, bahan D 13,12 kg dan mineral 5 kg.

2. Metode Coba-coba (*Trial and Error*)

Metode formulasi pakan ini merupakan metode menyusun pakan yang dilakukan dengan cara mencoba-coba/ mencari nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan ternak dan mendapatkan harga yang paling murah. Metode ini memerlukan pengalaman, metode ini dapat menggunakan excel untuk mempermudah perhitungan sesuai dengan kebutuhan ternak.

No	Bahan Pakan	Komposisi Formulasi	Kandungan Nutrien					Harga/kg (Rp)
			BK (%)	ME (kcal/kg)	Protein (%)	Ca (%)	P (%)	
1	Jagung Kuning	35	86,00	3862	10,3	0,03	0,26	6.000
2	Dedak Padi	10	89,84	2400	8,4	0,05	1,28	4.500
3	Pollard	15	88,07	2440	16,5	0,1	0,91	3.900
4	Bungkil Sawit	15	86,62	2090	16,8	0,17	0,26	2.300
5	Bungkil Kacil	20	87,76	2577	44,5	0,32	0,67	4.500
6	Tepung Ikan	3	86,00	2950	61,2	5,3	2,85	15.000
7	Meat Bone Meal	2	88,00	2900	61,0	5,4	4,40	14.000

Gambar 7.1. Contoh metode *Trial and Error* menggunakan Excel

3. Metode Simultaneous (Persamaan Simultan)

Pearson's Square memungkinkan kita menyusun formulasi pakan untuk satu nutrisi, tetapi dalam banyak kasus kita menginginkannya untuk dapat menyusun formulasi pakan untuk dua nutrisi, biasanya protein dan energi. Untuk melakukan ini dapat menggunakan persamaan simultan, dalam metode ini dapat menyusun dua nutrisi menggunakan dua pakan atau campuran pakan.

Menyusun formulasi pakan dengan kandungan Protein Kasar (PK) 20% dan Energi sebesar 2,8 Mcal ME/kg ransum. Contoh bahan pakan yang digunakan dalam menyusun formulasi pakan disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 7.2. Kandungan Nutrisi Pakan dari Beberapa Bahan Pakan

Bahan pakan	PK (%)	ME (Mcal/kg)	Jumlah
SBM Argentina	45	2.5	X (?)
Jagung	9	3.4	Y (?)
Bekatul	12	2.4	Z (?)

Dari data Tabel 7.2 diatas dapat diperoleh 3 persamaan :

- Berdasarkan jumlah bahan (100 kg)
 $x + y + z = 100$
- Berdasarkan kebutuhan PK (disusun sebanyak 100 kg, dengan kadar PK campuran adalah 20% PK)
 $0.45 x + 0.09 y + 0.12 z = 0.20 \times 100$
- Berdasarkan kebutuhan ME (disusun sebanyak 100 kg, dengan energi pakan 2.8 Mkal/kg)
 $2.5 x + 3.4 y + 2.4 z = 2.8 \times 100$

Persamaan-persamaan :

$$(1). x + y + z = 100$$

$$(2). 0.45 x + 0.09 y + 0.12 z = 20$$

$$(3). 2.5 x + 3.4 y + 2.4 z = 280$$

Persamaan (2) dikalikan 100 (untuk mempermudah perhitungan) dan persamaan (3) dikalikan dengan 18 untuk bisa mengeliminasi x :

$$(2) 45 x + 9 y + 12z = 2000$$

$$(2) 45 x + 9 y + 12 z = 2000$$

$$(3) 45 x + 51 y + 36 z = 5040 \quad \underline{\hspace{1cm}}$$

$$(4) - 42 y - 24 z = - 3040$$

Persamaan (1) dikalikan dengan nilai 45 untuk dapat mengeliminasi dengan persamaan (2) :

$$(1) 45 x + 45 y + 45 z = 4500$$

$$(2) 45 x + 9 y + 12 z = 2000 \quad \underline{\hspace{1cm}}$$

$$(5) \quad \quad \quad 36 y + 33 z = 2500$$

Persamaan (5) dikalikan 1,167 untuk bisa dieliminasi dengan persamaan (4) :

$$\begin{array}{r|l} (4) & - 42 y - 24 z = - 3040 \\ (5) & 42 y + 38,5 z = 2917 \\ \hline & 14,5 z = 123 \end{array} \quad +$$
$$z = 8,48$$

$$(2) 45 x + 9 y + 12 z = 2000$$

$$\begin{aligned}
45x + 9y &= 2000 - (12 \times 8,48) \\
45x + 9y &= 1898,24 \dots\dots\dots (6) \\
(3) \quad 45x + 51y + 36z &= 5040 \\
45x + 51y &= 5040 - (36 \times 8,48) \\
45x + 51y &= 4734,72 \dots\dots\dots (7) \\
(6) \quad 45x + 9y &= 1898,24 \\
(7) \quad 45x + 51y &= 4734,72 \\
\hline
-42y &= -2836,48 \\
\mathbf{y} &= \mathbf{67,54}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(1) \quad x + y + z &= 100 \\
x + 67,54 + 8,48 &= 100 \\
\mathbf{x} &= \mathbf{23,98}
\end{aligned}$$

Jadi pakan tersebut dalam 100 kg tersusun atas :

Bahan pakan	Jumlah (kg)
SBM Argentina	23,98
Jagung	67,54
Bekatul	8,48

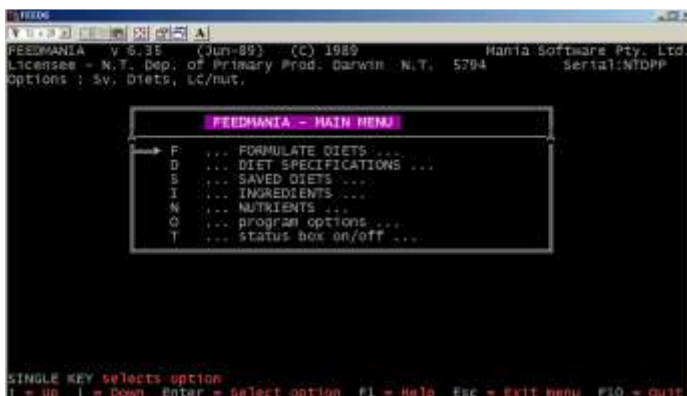
4. Metode *Linear Programming*

Linear Programming (LP) adalah suatu teknik yang bertujuan untuk mengoptimalkan fungsi program linier, berdasarkan pada persamaan linier dan pertidaksamaan linier. Secara informal LP menentukan jalannya untuk mencapai hasil terbaik (seperti maksimal keuntungan atau biaya terendah). Dikembangkan oleh George B. Dantzing, diterbitkan metode simpleks pada tahun 1947. *Linear Programming* merupakan dasar formulasi ransum

ternak. Semua *software* formulasi ransum tidak memperhatikan penampilan ternak. Nutritionist bertanggungjawab terhadap kualitas pakan yang diformulasikan. Program formulasi pakan antara lain FeedMania, WinFeed, Brill dan lain-lain.

Feed mania merupakan program formulasi ransum yang masih tergolong sederhana. Didirikan oleh Mania Software Ltd. Penggunaan Feed Mania masih menggunakan Ms. DOS. Tampilan awal Feed Mania dapat dilihat pada Gambar 2.

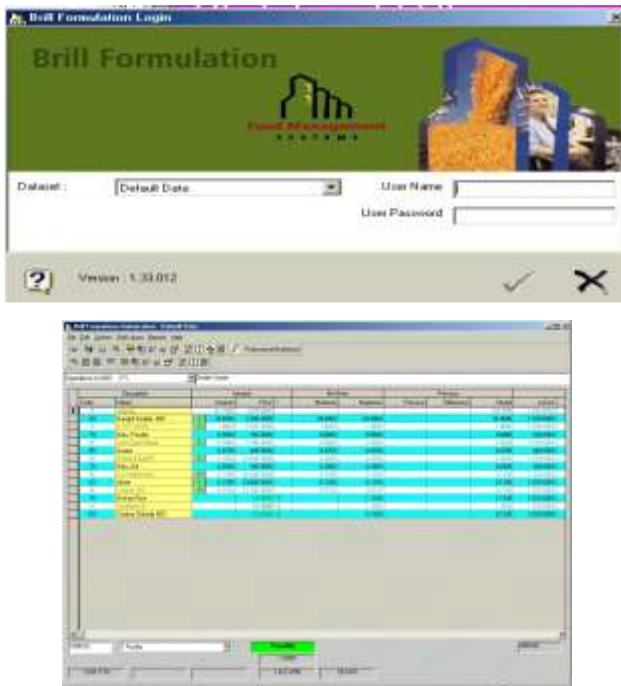
WinFeed merupakan salah satu program formulasi pakan yang tergolong murah. Dikembangkan oleh University of Cambridge UK. WinFeed dapat digunakan untuk jenis ternak ruminansia, unggas, *pets* dan ikan. Program formulasi pakan ini sederhana dan mudah untuk dioperasikan, dapat digunakan pada Window 98, 2000, XP dan Vista. Program ini dapat dilihat secara detail pada www.winfeed.com.



Gambar 7.2. Formulasi Pakan menggunakan Feed Mania



Gambar 7.3. Formulasi Pakan menggunakan WinFeed



Gambar 7.4. Program Formulasi Pakan Brill

Brill dikembangkan oleh Feed Management System Inc, USA. Dapat digunakan untuk memformulasikan pakan pada monogastric, ruminansia, *pets* dan ikan. Brill ini dapat memperkecil biaya formula pakan, memiliki berbagai macam formula dalam suatu pabrik pakan (*multi blending*). Program ini dapat digunakan pada MS Window.

BAGIAN 8

EVALUASI KUALITAS PAKAN

A. PENGERTIAN EVALUASI KUALITAS PAKAN

Evaluasi kualitas pakan merupakan salah satu cara yang dilakukan untuk mengetahui kualitas pakan yang akan diberikan kepada ternak yaitu dengan pengujian kualitas pakan. Pengujian kualitas pakan dapat dilakukan pada bahan pakan tunggal maupun pada pakan campuran atau ransum. Pengujian kualitas bahan pakan bertujuan untuk menyusun formulasi ransum dengan kandungan nutrisi sesuai dengan kebutuhan ternak, mengevaluasi kualitas pakan, mengetahui kandungan nutrisi dalam pakan serta besarnya pencernaan nutrisi dalam saluran pencernaan ternak.

Pengujian kualitas bahan pakan dapat dilakukan dengan cara pengujian kualitas pakan secara fisik, pengujian kualitas pakan secara kimia dan pengujian kualitas pakan secara biologi.

B. PENGUJIAN KUALITAS PAKAN SECARA FISIK

Pengujian kualitas pakan secara fisik merupakan salah satu pengujian kualitas pakan awal yang dilakukan dengan pengujian organoleptik. Pengujian organoleptik merupakan pengujian dengan menggunakan alat indera manusia yaitu diantaranya indera penglihatan, indera pembau, indera pengecap dan indera peraba. Tujuan dilakukan

pengujian kualitas pakan secara fisik dengan organoleptik antara lain yaitu pengawasan mutu bahan pakan maupun pakan jadi, perbaikan kualitas produk pakan jadi serta evaluasi penggunaan bahan pakan dan ransum yang diformulasikan.

Kelebihan pengujian kualitas pakan secara organoleptik diantaranya memiliki relevansi yang tinggi dengan mutu bahan pakan dan campuran pakan yang dihasilkan, cukup mudah, murah dan cepat untuk dilakukan serta hasil pengukuran dan pengamatannya juga cepat diperoleh sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam pemilihan bahan pakan yang berkualitas dan bisa digunakan sebagai bahan pakan penyusun ransum. Kelemahan dari uji organoleptik yaitu sifat indrawi kadang sulit atau tidak dapat dideskripsikan oleh manusia sehingga bersifat subjektif.

Uji Organoleptik dengan indera penglihatan berhubungan dengan warna, viskositas, ukuran dan bentuk, volume kerapatan dan berat jenis, panjang lebar dan diameter serta bentuk pakan. Pengujian organoleptik dengan indera peraba berkaitan dengan struktur, tekstur dan konsistensi. Struktur merupakan sifat dari komponen penyusun, tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut atau perabaan dengan jari, dan konsistensi merupakan tebal, tipis dan halus. Pengujian pakan indera pembau berkaitan dengan bau harum, tengik, bau khas bahan pakan. Pengujian bau bahan pakan juga dapat digunakan sebagai suatu indikator terjadinya kerusakan pada pakan, misalnya ada bau tengik atau jamur yang menandakan produk tersebut telah mengalami kerusakan. Pengujian

bahan pakan yang dilakukan dengan indera pengecap berhubungan dengan kepekaan rasa dari pakan. Rasa manis dapat dengan mudah dirasakan pada ujung lidah, rasa asin pada ujung dan pinggir lidah, rasa asam pada pinggir lidah dan rasa pahit pada bagian belakang lidah. Pengujian rasa bahan pakan akan berpengaruh terhadap palatabilitas bahan pakan dan ransum yang dibuat.

Contoh pengujian kualitas pakan secara fisik yaitu pengujian pakan campuran. Parameter pengukuran kualitas pakan antara lain kehalusan bahan pakan, kekerasan, ketahanan dalam air serta pengujian daya apung (khusus untuk pakan ikan). Pengujian kehalusan dapat diuji dengan menggiling ulang berdasarkan besar kecilnya ukuran butiran. Ukuran butiran dapat diklasifikasikan kedalam beberapa ukuran diantaranya sangat halus, agak kasar, sangat kasar dll. Pengujian kekerasan dapat diuji dengan memberi beban pada pakan (biasanya dalam bentuk pellet) sampai batas beban tertentu pelet akan hancur. Pakan yang baik harus mempunyai kekerasan yang tinggi, dan biasanya berasal dari bahan baku yang cukup halus. Pengujian ketahanan dalam air (water stability), dilakukan dengan cara merendam pakan dalam air dingin. Waktu yang diperlukan sampai saat pelet hancur merupakan ukuran daya tahan pakan tersebut. Pengujian daya apung pakan biasanya dilakukan pada pakan ikan. Pengukuran daya apung pakan dapat dilakukan dengan cara menjatuhkan pakan kedalam air, waktu yang diperlukan mulai saat pelet menyentuh permukaan air sampai tenggelam di dasar, adalah merupakan ukuran daya apungnya.

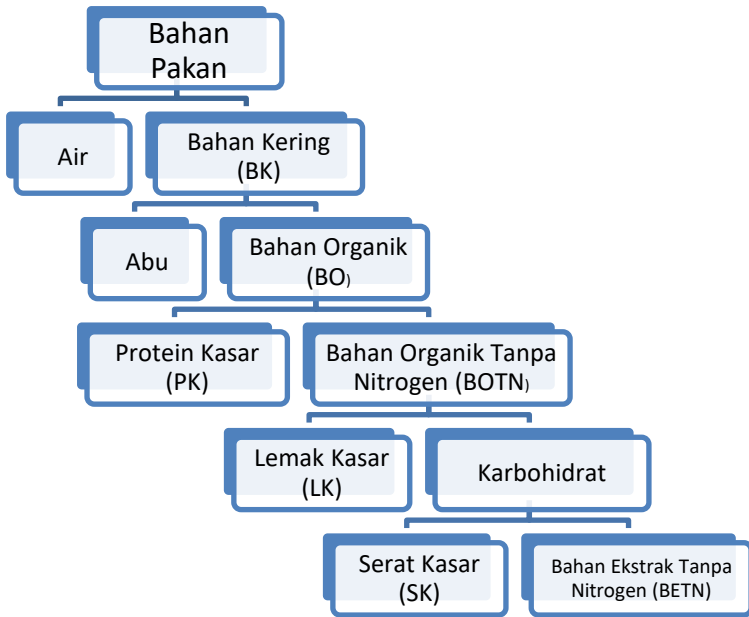
C. PENGUJIAN KUALITAS PAKAN SECARA KIMIA

Pengujian kualitas pakan secara kimia merupakan salah satu metode pengujian pakan yang dilakukan dalam laboratorium untuk mengetahui kandungan nutrisi dalam pakan diantaranya kadar protein, lemak, karbohidrat, abu, serat, kadar air. Parameter yang diuji antara lain bahan kering, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, komponen serat, gross energy, vitamin dan mineral. Hasil Analisa tersebut dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan persentase bahan pakan untuk formulasi ransum, mengevaluasi apakah kandungan nutrisi pakan yang dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan ternak.

Beberapa metode yang sering digunakan dalam pengujian kualitas pakan secara kimia yaitu Analisa Proksimat, Analisa Van Soest, Colorimetri, Spektrofotometri dan Bom Calorimeter.

1. Analisa Proksimat

Analisa Proksimat merupakan suatu metode analisa kandungan nutrisi pakan yang dikembangkan oleh Henneberg dan Stokman pada tahun 1865 di Weende Experiment Station di Jerman. Tujuan dari Analisa proksimat adalah untuk mengetahui kandungan bahan kering, abu, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, BETN suatu bahan pakan/pakan. Hasil dari analisa proksimat bukan merupakan suatu yang pasti melainkan berupa perkiraan atau mendekati (*approximately*).



Gambar 8.1. Bagan Fraksi Analisa Proksimat

Bahan kering dapat disebut dalam kondisi kering mutlak atau tanpa adanya kandungan air. Bahan kering diperoleh dengan memanaskan sampel pakan pada suhu 105°C selama beberapa jam hingga semua air menguap. Hijauan yang dikeringkan dengan matahari sampai beratnya tetap disebut kering udara (dry weight) sedangkan konsentrat berada pada kondisi apa adanya (as feed).

Abu merupakan mineral yang diperoleh dengan membakar sampel pakan secara sempurna pada suhu 550°C dengan menggunakan tanur sampai semua bahan organik terbakar. Abu terdiri dari mineral-mineral esensial dan non esensial.

Lemak kasar merupakan semua bahan organik yang larut dalam larutan pelarut lemak (*Ether*) yang termasuk di dalamnya lipida dan zat yang tidak berlemak sehingga bukan merupakan gambaran lemak yang sebenarnya (gliserol dan asam lemak). Komponen dari lemak kasar yaitu lemak, minyak, lilin, asam organik, pigmen, sterol, vitamin A, D, E, K.

Serat Kasar merupakan semua bahan organik yang tahan terhadap hidrolisis asam dan basa lemah. Pada ternak monogastrik, serat kasar tidak dapat dicerna di dalam saluran pencernaan dan akan keluar melalui feses. Komponen dari serat kasar antara lain selulosa, hemiselulosa, dan lignin.

Komponen protein merupakan kumpulan dari beberapa asam amino. Dalam analisa proksimat, protein terbaca dalam bentuk protein kasar yang diperoleh dari hasil penetapan $\%N \times 6,25$ karena protein mengandung 16%N. Penentuan besarnya % N dilakukan dengan metode Kjeldal. Komponen dari protein kasar antara lain protein, asam amino, amine, nitrat, vitamin B, asam nukleat.

Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) terdiri dari karbohidrat yang mudah larut karena memiliki pencernaan yang tinggi. BETN diperoleh dari hasil perhitungan hasil analisis proksimat yaitu:

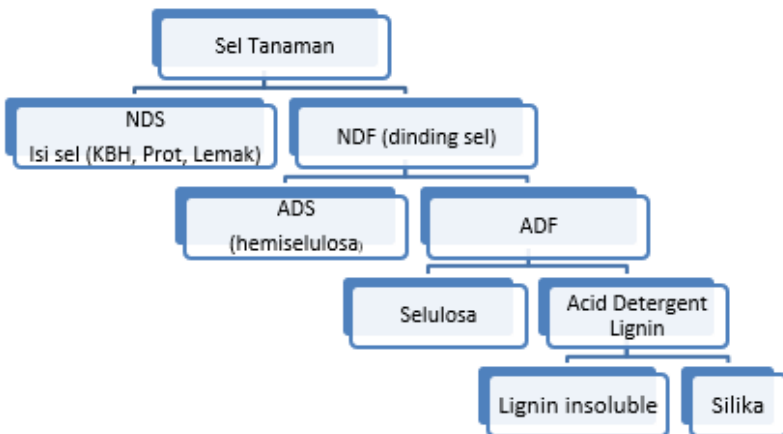
$$\text{BETN (\%BK)} = 100 - (\text{SK} + \text{PK} + \text{LK} + \text{Abu})$$

Komponen BETN yaitu selulosa, hemiselulosa, lignin, pati, gula, fruktan, pektin, asam organik, resin, tanin, pigmen dan vit yg larut air.

2. Analisa Van Soest

Analisa Van Soest bertujuan untuk mengetahui jumlah komponen serat melalui pemisahan komponen pakan menggunakan pelarut detergent.

Analisis Van Soest dikembangkan oleh Van Soest dan More pada tahun 1963. Tujuan utama analisis Van Soest adalah untuk mengetahui jumlah komponen serat yang tidak dapat diukur melalu analisis proksimat seperti isi sel/NDS (*Neutral Detergent Soluble*), dan dinding sel/ NDF (*Neutral Detergent Fiber*).



Gambar 8.2. Bagan Pemisahan Analisis Serat Van Soest

3. Colorimetry

Teknik colorimetry menggunakan alat yang bernama Colorimeter. Analisis colorimetry dapat digunakan untuk mengukur konsentrasi vitamin A pada sampel pakan. Colorimetry berguna dalam mengukur panjang gelombang dalam wilayah yg terlihat dari spectrum cahaya. Uji standar untuk vitamin A adalah perbedaan melibatkan perawatan sampel dengan antimony trichloride. Larutan yang berwarna biru tua dihasilkan, intensitas yang tergantung pada sejumlah Vitamin A dalam Sampel. Solusi dari konsentrasi yang tidak diketahui adalah diukur dalam colorimeter dan dibandingkan pada serangkaian standar dari konsentrasi yang diketahui.

4. Spektofotometry

Analisis spectofotometry menggunakan alat disebut spectofotometer.

Spectrofotometry menggunakan panjang gelombang dalam ultraviolet, terlihat dan wilayah infrared dalam spectrum Prinsip utama dalam mesin ini adalah ketika senyawa tertentu (sebagai contoh, mineral) diuapkan, mereka memancarkan cahaya dari sebuah karakteristik panjang gelombang. Penyerapan atomik spectrophotometer adalah salah satu alat yang paling banyak digunakan untuk analisis material, mempunyai kemampuan untuk mendeteksi banyak mineral pada konsentrasi kurang dari 1 bagian per milyar (1 mcg/kg sampel).

5. Gross Energy

Pengukuran gross energi menggunakan bom kalorimeter guna mengukur panas yang ditimbulkan oleh pembakaran tersebut. Bom kalorimeter terdiri dari suatu bejana tertutup tempat bahan pakan dibakar bom dimasukkan dalam tabung yang mengandung air yang menyerap panas (kalori) yang timbul.

Pada prinsipnya, energi bruto suatu bahan makanan yang didapatkan dapat ditetapkan dengan cara membakar sejumlah bahan sehingga diperoleh hasil oksidasi yang berupa karbondioksida, air dan gas lainnya, maka panas yang dihasilkan disebut energi bruto/ gross energy.

D. PENGUJIAN KUALITAS PAKAN SECARA BIOLOGI

Kualitas suatu bahan pakan selain ditentukan oleh kandungan zat-zat gizinya juga sangat ditentukan oleh kemampuan degradasi /kecernaan pakan dalam saluran pencernaan. Tujuan pengujian kualitas pakan secara biologis antara lain untuk mengetahui kualitas nutrien pakan, kecernaan pakan, konversi pakan dan palatabilitas pakan pada ternak.

Pengukuran kecernaan adalah usaha untuk menentukan jumlah nutrien pakan yang dapat diserap dalam gastrointestinalis dengan membebaskan nutrien kedalam suatu bentuk sehingga dapat diserap oleh usus halus. Pengujian kualitas bahan pakan secara biologis dapat dilakukan dengan pengujian kecernaan *in vitro*, pengujian kecernaan

in vivo, pengujian pencernaan secara *in sacco* dan pengukuran produksi gas *VFA* dan NH_3 dalam rumen.

1. Pengujian Kecernaan Secara *in vitro*

Pengujian pencernaan secara *in vitro* merupakan suatu metode pendugaan pencernaan secara tidak langsung yang dikerjakan di laboratorium dengan meniru proses-proses yang terjadi di dalam saluran pencernaan ternak ruminansia. Tujuan uji pencernaan secara *in vitro* digunakan untuk mengevaluasi mutu nutrisi bahan pakan, untuk mendukung data analisis kimia dari bahan pakan. Metode pengujian pencernaan secara *in vitro* dikembangkan oleh Tilley and Terri (1963) yaitu dengan cara menghaluskan pakan kemudian menimbang 2,5 gr sampel pakan ke dalam tabung fermentor. Sampel yang telah ditimbang dimasukkan ke dalam tabung fermentor selanjutnya larutan penyangga/ saliva buatan/*McDougall* ditambahkan sebanyak 40 ml dan cairan rumen 10 ml. Tabung fermentor diinkubasi pada suhu 39 °C dalam *waterbath* selama 48 jam dalam kondisi *anaerob*. Setelah inkubasi selesai dilakukan analisis nutrisi dalam residu untuk mengetahui besarnya pencernaan nutrisi dalam pakan.

Kelebihan penggunaan teknik *in vitro* antara lain mengurangi pengaruh yang disebabkan dari ternak induk semang, metode yang dilakukan sederhana, waktu pengujian lebih singkat, dapat dikerjakan dengan menggunakan banyak sampel sekaligus serta biaya yang dibutuhkan untuk pengujian relatif murah.

Kekurangan penggunaan teknik *in vitro* antara lain data yang diperoleh terkadang kurang akurat akibat tidak diketahuinya asal usul cairan rumen yang digunakan serta pengaturan kondisi dan lingkungan waterbath harus sesuai dengan kondisi dalam saluran pencernaan (pH, suhu).

2. Pengujian Kecernaan Secara *in vivo*

Evaluasi kecernaan bahan pakan secara *in vivo* merupakan suatu metode untuk memprediksi nilai kecernaan dan komposisi nutrisi dalam bahan pakan secara langsung dalam saluran pencernaan ternak. Selain mengukur kecernaan nutrisi, metode *in vivo* juga dapat digunakan untuk mengetahui palatabilitas ternak terhadap pakan tertentu sehingga dapat digunakan sebagai referensi peternak dalam memberikan pakan. Pengukuran kecernaan secara *in vivo* merupakan metode evaluasi kecernaan bahan pakan yang terbaik, namun mempunyai beberapa kekurangan diantaranya biaya yang dibutuhkan lebih besar, tenaga lebih banyak dan waktu yang lebih panjang. Pengukuran kecernaan pakan secara *in vivo* dapat dilakukan pada ternak unggas, non ruminasia maupun ruminasia.

3. Pengujian Kecernaan Secara *in sacco*

Metode *in sacco* dilakukan dengan membuat fistula pada rumen ternak. Pakan yang diuji kecernaannya dimasukkan ke dalam kantong berpori yang diikatkan dan ditempatkan ke dalam rumen selama waktu tertentu. Melalui metode *in sacco* diperoleh karakteristik degradasi bahan pakan meliputi: fraksi pakan mudah larut (a), fraksi pakan potensial terdegradasi (b), dan laju

degradasi fraksi b (c). Nilai fraksi a yang mudah larut mengandung komponen penyusun isi sel seperti pati, protein, lemak, dan mineral yang larut, sedangkan nilai fraksi potensial terdegradasi (b) dipengaruhi oleh komponen dinding sel (NDF) yaitu hemiselulosa dan selulosa. Nilai laju degradasi (c) dipengaruhi oleh komponen fraksi b. Nilai-nilai tersebut selanjutnya digunakan untuk menghitung besarnya nilai degradasi teori (DT). Semakin besar nilai degradasi teori (DT) menunjukkan bahwa semakin besar pula tingkat degradasi bahan pakan tersebut di dalam rumen.



Gambar 8.3. Sapi Berfistula



Gambar 8.4. Kantong Nilon

Metode in sacco digunakan untuk mengetahui degradasi pakan dalam rumen. Degradasi pakan dalam rumen dapat diketahui berdasarkan metode Ørskov dan McDonald (1979).

$$td (\%) = a + b (1 - \exp (-ct))$$

$$DT = a + \frac{b \times c}{c + k}$$

Keterangan:

td (%) = Pakan yang hilang pada waktu t

a = Fraksi yang mudah larut

b = Fraksi yang lambat untuk degradasi

C = laju degradasi fraksi b

DT = Degradasi Teori

K = konstanta (0,06)

Hasil evaluasi degradasi *in sacco* dipengaruhi oleh karakteristik pakan yang digunakan dalam inkubasi, ukuran partikel sampel, posisi kantong nilon dalam rumen, porositas kantong, rasio antara jumlah sampel dengan luas permukaan kantong, lolosnya partikel yang tidak terdegradasi, dan retensi produk yang terlarut (Suhartanto *et al.*, 2000). Hasil penelitian Wati *et al.* (2012) menunjukkan besarnya nilai degradasi teori masing-masing bahan pakan limbah pertanian berbeda dan bervariasi. Urutan nilai degradasi teori dari yang tertinggi adalah rumput gajah, jerami jagung, pucuk tebu, jerami padi dan janggel jagung.

Keunggulan penggunaan metode ini adalah besar degradasi dan tingkat degradasi bahan pakan dapat dengan cepat diketahui, pakan secara langsung dapat diinkubasikan pada lingkungan rumen ternak dan dapat mengevaluasi bahan pakan lebih dari satu dalam waktu yang bersamaan. Kelemahan metode *in sacco* adalah pengukuran degradasi hanya pada satu bagian alat pencernaan sehingga hasil yang diperoleh kurang teliti dibanding *in vivo*. Adanya mikrobial rumen di dalam kantong selama masa inkubasi juga berperan sebagai sumber kesalahan dalam penentuan kecernaan pakan menggunakan metode *in sacco*.

4. Pengukuran Produksi Gas VFA dan NH₃

Hasil utama fermentasi karbohidrat di dalam retikulo rumen adalah asam lemak volatil (VFA). VFA merupakan sumber energi utama untuk kebutuhan tubuh ternak induk semang. Perbandingan VFA yang dihasilkan berbeda-beda tergantung

pada tipe pakan dan pengolahan pakan yang diberikan pada ternak. Mikrobial dalam rumen mengubah sebagian atau semua karbohidrat tercerna menjadi VFA, gas metana dan karbondioksida.

Polisakarida (pektin, xylan, pentosan, polisakarida, pati dan fruktosa) di dalam rumen akan dihidrolisis menjadi monosakarida (asam uronat, silosa, arabinosa, glukosa dan fruktosa). Selulosa, pati dan hemiselulosa dipecah menjadi selubiosa kemudian diubah menjadi gula sederhana. Gula sederhana diubah menjadi piruvat selanjutnya diubah menjadi VFA, selain itu juga menghasilkan gas metana dan CO₂. Enzim-enzim yang berperan adalah silanase, silobiose, selulase, maltase, α-amilase dan invertase. Hasil fermentasi karbohidrat akan menghasilkan produk primer berupa VFA (asetat, propionat, butirrat dan valerat), terdapat juga isobutirat dan isovalerat.

Amonia (NH₃) pada ruminansia berasal dari 2 sumber yaitu berasal dari degradasi protein dan deaminasi asam-asam amino. Konsentrasi NH₃ di dalam rumen dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain : daya larut, sumber nitrogen dan sumber energi. Daya larut bahan pakan berbeda-beda, sehingga memilih pakan sumber protein yang memiliki daya larut tinggi dapat meningkatkan produksi NH₃. Konsentrasi amonia 3,57 - 7,14 mM mampu mendukung sintesis protein mikroorganisme rumen (Rahmadi *et al.*, 2010). Konsentrasi NH₃ di atas 7,14 mM menyebabkan pengaruh buruk terhadap penampilan dari

produksi ternak dan efisiensi penggunaan nitrogen. Konsentrasi amonia rumen dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu sumber nitrogen, kelarutan dan degrabilitas protein, arus nitrogen dalam pakan, waktu setelah pemberian pakan, sumber energi, laju pengosongan rumen, absorpsi amonia (Tillman *et al.*, 1991).

VFA merupakan sumber energi dan NH_3 sebagai sumber N untuk sintesis protein mikrobial sehingga perlu dilakukan sinkronisasi nutrisi dalam ransum dengan memperhatikan karakteristik degradasi bahan pakan dapat menghasilkan komposisi ransum dengan degradabilitas protein dan energi yang harmonis selama proses fermentasi di dalam rumen sehingga meningkatkan sintesis protein mikrobial rumen yang optimal.

BAGIAN 9

MANAJEMEN PAKAN TERNAK

A. DEFINISI DAN RUANG LINGKUP MANAJEMEN PAKAN TERNAK

Manajemen pakan ternak adalah serangkaian kegiatan terencana yang melibatkan perencanaan, pengadaan, penyimpanan, distribusi, dan evaluasi pakan yang diberikan kepada ternak. Tujuan utamanya adalah untuk memastikan ternak mendapatkan nutrisi yang optimal sesuai dengan kebutuhan spesifik mereka, yang mencakup jenis ternak, fase produksi, dan kondisi kesehatan. Praktik manajemen pakan ternak dirancang untuk meningkatkan produktivitas, kesehatan, dan kesejahteraan ternak, sambil meminimalkan biaya dan dampak lingkungan.

Ruang Lingkup Manajemen Pakan Ternak

1. Perencanaan Pakan: Menentukan kebutuhan nutrisi ternak berdasarkan jenis, bobot badan, fase produksi, dan kondisi kesehatan. Ini melibatkan formulasi ransum yang tepat untuk memastikan pemenuhan kebutuhan gizi.
2. Pengadaan Pakan: Pemilihan dan akuisisi sumber pakan yang berkualitas tinggi, termasuk hijauan, konsentrat, dan campuran pakan yang sesuai dengan kebutuhan ternak.
3. Penyimpanan Pakan: Menyusun teknik penyimpanan yang efisien untuk mencegah kerugian nutrisi dan mempertahankan kualitas

pakan. Ini termasuk penyimpanan hijauan, konsentrat, dan bahan pakan lainnya.

4. **Distribusi Pakan:** Menentukan metode distribusi pakan yang efektif, termasuk frekuensi dan waktu pemberian pakan. Dapat melibatkan penggunaan alat bantu atau sistem otomatisasi untuk memudahkan proses distribusi.
5. **Pemantauan dan Evaluasi:** Melibatkan pemantauan kondisi fisik, pertumbuhan, dan produksi ternak untuk mengevaluasi efektivitas ransum. Evaluasi ini membantu dalam penyesuaian rencana pakan jika diperlukan.

B. PERENCANAAN PAKAN TERNAK

Perencanaan dalam manajemen pakan ternak adalah proses yang sangat penting untuk memastikan bahwa pakan yang diberikan kepada ternak memenuhi kebutuhan nutrisi mereka secara optimal. Ini melibatkan perencanaan yang cermat terkait dengan jenis pakan, komposisi ransum, jumlah pakan yang diberikan, dan pengaturan jadwal pemberian pakan. Berikut adalah penjelasan secara detail tentang perencanaan dalam manajemen pakan ternak:

1. **Penentuan Kebutuhan Nutrisi:**
 - a. **Analisis Jenis Ternak dan Fase Produksi:**
 - Identifikasi spesies ternak (sapi, ayam, kambing) dan fase pertumbuhan (pertumbuhan, pemeliharaan, reproduksi).
 - Ternak muda mungkin memerlukan ransum dengan komposisi berbeda dibandingkan dengan ternak dewasa.

- b. Penyesuaian Berdasarkan Berat Badan:
 - Menggunakan rumus perhitungan untuk menentukan kebutuhan nutrisi berdasarkan berat badan ternak.
 - Penyesuaian untuk memastikan pemenuhan kebutuhan gizi sesuai dengan kondisi spesifik setiap ternak.
2. Formulasi Ransum yang Efisien:
- a. Identifikasi Sumber Pakan Ternak:
 - Pilih sumber pakan berkualitas tinggi seperti hijauan, konsentrat, dan campuran pakan yang sesuai.
 - Menyesuaikan jenis pakan dengan kebutuhan nutrisi.
 - b. Penentuan Rasio Nutrisi:
 - Menghitung rasio yang optimal antara protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral.
 - Menyesuaikan ransum untuk memenuhi kebutuhan spesifik pada setiap fase produksi.
3. Pemantauan Kesehatan dan Kinerja:
- a. Pemantauan Kondisi Fisik:
 - Memantau berat badan, pertumbuhan, dan kondisi tubuh ternak secara berkala.
 - Identifikasi potensi masalah kesehatan yang dapat mempengaruhi asupan pakan.
 - b. Pengamatan Tingkah Laku Ternak:
 - Perhatikan pola makan, aktivitas, dan tingkah laku lainnya yang dapat mengindikasikan kesehatan dan kebahagiaan ternak.

4. Evaluasi Ransum:

a. Pengukuran Efisiensi Nutrisi:

- Evaluasi tingkat konversi pakan (feed conversion ratio) untuk mengukur sejauh mana pakan dikonversi menjadi produksi (misalnya, susu atau daging).
- Identifikasi potensi penghematan atau perbaikan dalam formulasi ransum.

b. Pengoptimalan Ransum:

- Jika ditemukan ketidaksesuaian, lakukan penyesuaian ransum untuk memaksimalkan kinerja ternak.
- Perbaiki formulasi pakan berdasarkan hasil evaluasi kinerja dan pemantauan.

5. Penyesuaian Selama Perubahan Kondisi:

a. Perubahan Fase Produksi:

- Ketika ternak berpindah dari fase pertumbuhan ke fase reproduksi atau lainnya, lakukan penyesuaian ransum secara bertahap.
- Pertimbangkan perubahan kebutuhan nutrisi selama fase produksi tertentu.

b. Faktor Lingkungan:

- Pertimbangkan faktor-faktor seperti perubahan musim atau suhu ekstrem yang dapat mempengaruhi kebutuhan nutrisi dan pola makan ternak.

C. PENGADAAN PAKAN TERNAK

Pengadaan pakan dalam manajemen ternak merupakan tahapan awal yang penting untuk memastikan ketersediaan sumber pakan yang berkualitas. Proses ini melibatkan pemilihan, akuisisi, dan penyimpanan pakan yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi dan tujuan produksi ternak. Berikut adalah penjelasan secara detail tentang pengadaan dalam manajemen pakan ternak:

1. Seleksi Sumber Pakan Berkualitas Tinggi:

a. Analisis Kebutuhan Nutrisi:

- Identifikasi kebutuhan nutrisi spesifik ternak berdasarkan fase produksi dan jenisnya.
- Tentukan persyaratan protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral.

b. Pemilihan Jenis Pakan:

- Pertimbangkan sumber pakan yang tersedia di wilayah tersebut.
- Pilih hijauan, konsentrat, atau campuran pakan yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi dan ketersediaan lokal.

2. Pemantauan Kualitas Pakan:

a. Pemantauan Kandungan Nutrisi:

- Gunakan laboratorium pakan untuk menganalisis kandungan protein, serat, lemak, dan mineral pada setiap jenis pakan.
- Pastikan pakan memenuhi standar nutrisi yang diperlukan.

b. Pemantauan Kualitas Fisik:

- Perhatikan warna, aroma, dan kebersihan pakan.
- Hindari pakan yang terkontaminasi atau tercemar oleh bahan berbahaya.

3. Pembelian dan Pergudangan:

1. Pembelian dalam Volume yang Tepat:

- Hitung kebutuhan pakan berdasarkan jumlah ternak, fase produksi, dan periode waktu tertentu.
- Pastikan pembelian dalam volume yang memadai untuk mencegah kekurangan atau pemborosan.

2. Penyimpanan yang Tepat:

- Gunakan fasilitas penyimpanan yang bersih dan kering.
- Pertimbangkan faktor-faktor seperti suhu dan kelembaban untuk mencegah pertumbuhan jamur atau bakteri.

4. Pengelolaan Persediaan:

a. Rotasi Stok:

- Terapkan sistem rotasi stok untuk memastikan penggunaan pakan yang lebih lama sebelum yang baru.
- Hindari penyimpanan yang berlebihan atau penggunaan pakan yang kadaluwarsa.

2. Pemantauan Ketersediaan:

- Gunakan sistem pencatatan untuk memantau tingkat persediaan.
- Persiapkan pesanan lebih awal untuk menghindari kekosongan persediaan.

D. PENYIMPANAN PAKAN TERNAK

Penyimpanan pakan ternak merupakan tahap penting dalam manajemen pakan untuk memastikan keberlanjutan dan keberkahan pasokan pakan. Proses penyimpanan ini melibatkan berbagai metode dan teknik untuk mempertahankan kualitas nutrisi pakan dan mencegah kerugian yang dapat terjadi akibat kerusakan atau kontaminasi. Berikut adalah penjelasan rinci tentang penyimpanan pakan ternak:

1. Seleksi dan Persiapan Tempat Penyimpanan:

a. Pemilihan Lokasi:

- Tempat penyimpanan sebaiknya terlindungi dari cuaca ekstrem, seperti hujan dan panas berlebih.
- Hindari penyimpanan di area yang rentan terhadap genangan air atau kelembaban tinggi.

c. Kondisi Ruang Penyimpanan:

- Pastikan ruang penyimpanan memiliki sirkulasi udara yang baik untuk mencegah kelembaban berlebih.
- Kontrol suhu untuk menghindari kondisi yang mendukung pertumbuhan jamur atau bakteri.

2. Pemilihan Kontainer Penyimpanan:

1. Kualitas Silo atau Gudang:

- Gunakan silo atau gudang penyimpanan yang dirancang khusus untuk pakan ternak.
- Pastikan kekokohan dan ketahanan strukturalnya untuk mencegah kerusakan.

2. Kontainer yang Tertutup Rapat:
 - Gunakan wadah yang dapat menutup rapat untuk melindungi pakan dari serangga dan hewan pengganggu lainnya.
 - Pastikan adanya pengamanan tambahan, seperti kunci atau tutup yang terkunci, untuk mencegah akses tidak sah.
3. Manajemen Higienitas:
 - a. Kebersihan Ruang Penyimpanan:
 - Pastikan ruang penyimpanan bersih dari debu, kotoran, dan serangga yang dapat merusak atau mengkontaminasi pakan.
 - Rutin lakukan pembersihan untuk mencegah pertumbuhan jamur atau bakteri.
 - d. Kontrol Serangga dan Hama:
 - Gunakan metode kontrol hama, seperti penggunaan insektisida, untuk mencegah serangan serangga pada pakan.
 - Hindari penyimpanan bersama dengan bahan pangan lain yang dapat menarik hama.
4. Penggunaan Silase atau Metode Pengeringan:
 - a. Penyimpanan Hijauan:
 - Pertimbangkan penggunaan teknik silase untuk menyimpan hijauan dalam kondisi optimal.
 - Pastikan proses fermentasi berjalan dengan baik untuk menjaga kualitas hijauan.

- b. Pengeringan Bahan Pakan:
 - Pilihan pengeringan seperti pengeringan sinar matahari atau mesin dapat digunakan untuk mengurangi kelembaban pakan dan mencegah pertumbuhan jamur.
5. Monitoring Kualitas Pakan:
- a. Analisis Rutin:
 - Lakukan analisis rutin terhadap kandungan nutrisi pakan untuk memastikan kestabilan dan kecukupan nutrisi.
 - Identifikasi perubahan kualitas yang mungkin terjadi selama penyimpanan.
 - b. Rotasi Stok:
 - Terapkan prinsip rotasi stok untuk memastikan pakan yang lebih lama disimpan digunakan terlebih dahulu.
 - Hindari penyimpanan pakan dalam jangka waktu yang terlalu lama.

Dengan penerapan praktik penyimpanan yang baik, peternak dapat meminimalkan kerugian nutrisi pakan, mencegah kontaminasi, dan memastikan ketersediaan pakan yang berkualitas untuk ternak mereka.

E. DISTRIBUSI DAN PENYAJIAN PAKAN TERNAK

Distribusi dan penyajian pakan ternak, mencakup proses pemberian pakan kepada ternak dalam jumlah dan waktu yang tepat. Ini melibatkan beberapa aspek yang perlu diperhatikan untuk memastikan bahwa ternak menerima nutrisi yang cukup untuk

memenuhi kebutuhan pertumbuhan, produksi, dan kesehatan mereka. Berikut adalah penjelasan lebih rinci tentang distribusi pakan ternak:

1. Ransum Harian:

- a. Perhitungan Nutrisi: Sebelum distribusi, ransum harian harus dihitung secara cermat berdasarkan kebutuhan nutrisi spesifik untuk setiap jenis ternak dan fase produksinya.
- b. Penyesuaian dengan Fase Pertumbuhan: Kebutuhan nutrisi ternak berubah sepanjang siklus hidupnya. Ransum harus disesuaikan dengan fase pertumbuhan, seperti periode pertumbuhan, kehamilan, atau laktasi.

2. Frekuensi Pemberian:

- a. Pakan Ad Libitum vs. Pembatasan: Bergantung pada tujuan produksi, beberapa peternakan memberikan pakan secara bebas (ad libitum), sementara yang lain menerapkan pembatasan jumlah pakan yang diberikan.
- b. Frekuensi Pemberian: Pemberian pakan dapat dilakukan satu atau beberapa kali sehari, tergantung pada preferensi dan kebutuhan spesifik ternak.

3. Metode Pemberian:

- a. Pemberian Langsung: Pada peternakan tradisional, pakan dapat diberikan langsung oleh peternak menggunakan alat seperti sendok, ember, atau truk pakan.
- b. Mangkuk Makan atau Tempat Pemberian: Pemberian pakan dapat dilakukan melalui mangkuk makan atau tempat khusus agar ternak dapat mengakses pakan dengan mudah.

- c. Pemberian Otomatis: Di peternakan modern, teknologi otomatisasi dapat digunakan untuk memberikan pakan secara terjadwal dan presisi, mengoptimalkan efisiensi dan konsistensi.
4. Kontrol Kualitas dan Kuantitas:
- a. Pengukuran Jumlah Pakan: Jumlah pakan yang diberikan harus diukur dengan cermat untuk memastikan bahwa ternak menerima nutrisi yang cukup tanpa pemborosan atau kekurangan.
 - b. Monitoring Konsumsi: Pemantauan konsumsi pakan oleh ternak dapat memberikan petunjuk tentang kesehatan dan kesejahteraan mereka.
5. Pemantauan dan Penyesuaian:
- a. Pemantauan Kesehatan: Selama distribusi pakan, peternak harus memantau kesehatan ternak. Perubahan perilaku makan, penurunan berat badan, atau gejala penyakit lainnya dapat menjadi tanda perlu disesuaikan ransum.
 - b. Evaluasi Produksi: Produktivitas ternak, seperti penambahan berat badan, produksi susu, atau tingkat reproduksi, harus diukur dan dievaluasi secara teratur.

Dengan memahami dan mengimplementasikan aspek-aspek ini, peternak dapat memastikan bahwa distribusi pakan ternak dilakukan dengan efisien dan efektif, mendukung pertumbuhan dan produksi optimal ternak. Selain itu, pemantauan terus-menerus memungkinkan penyesuaian cepat jika terjadi perubahan dalam kondisi atau kebutuhan ternak.

F. PEMANTAUAN DAN EVALUASI PAKAN TERNAK

1. Pemantauan Kesehatan Ternak:

- a. Observasi Perilaku Makan: Pemantauan perilaku makan ternak, termasuk pola makan, nafsu makan, dan interaksi saat makan, dapat memberikan petunjuk mengenai kesehatan dan kesejahteraan ternak.
- b. Pantauan Kondisi Fisik: Pemeriksaan fisik rutin terhadap kondisi tubuh ternak, termasuk berat badan, kondisi kulit, dan mata, membantu mengidentifikasi tanda-tanda penyakit atau kekurangan nutrisi.

2. Pengukuran Konsumsi Pakan:

- a. Pencatatan Harian: Pemantauan harian terhadap konsumsi pakan membantu dalam mengidentifikasi perubahan pola makan, yang dapat menjadi indikator masalah kesehatan atau perubahan kebutuhan nutrisi.
- b. Pengukuran Kuantitas dan Kualitas: Kuantitas dan kualitas pakan yang dikonsumsi per individu atau kelompok ternak harus diukur secara cermat.

3. Analisis Kinerja Ternak:

- a. Pertambahan Berat Badan: Pengukuran pertambahan berat badan secara teratur membantu mengevaluasi efektivitas ransum dalam mendukung pertumbuhan dan produksi ternak.
- b. Produksi Susu atau Telur: Pemantauan produksi susu pada sapi atau produksi telur pada unggas adalah indikator kinerja yang penting untuk evaluasi sistem pakan.

4. Pemantauan Parameter Kesehatan:

- a. Analisis Darah atau Parameter Laboratorium: Pengambilan sampel darah dan analisis laboratorium tertentu dapat memberikan informasi tentang tingkat nutrisi, fungsi organ, dan kesehatan secara umum.
- b. Evaluasi Kondisi Reproduksi: Pemantauan siklus reproduksi, tingkat keberhasilan inseminasi, atau penilaian kehamilan memberikan gambaran kesehatan reproduksi ternak.

5. Penyesuaian Ransum:

Berdasarkan Hasil Evaluasi: Jika pemantauan dan evaluasi menunjukkan ketidaknormalan, peternak harus bersedia menyesuaikan ransum. Ini dapat mencakup perubahan komposisi pakan, penambahan suplemen nutrisi, atau penyesuaian jumlah pakan yang diberikan.

6. Pemantauan Biaya dan Efisiensi:

Analisis Biaya Pakan: Evaluasi biaya produksi pakan dan kinerja ternak membantu peternak membuat keputusan yang lebih baik terkait dengan manajemen pakan yang efisien dan berkelanjutan.

Dengan melakukan pemantauan dan evaluasi secara teratur, peternak dapat mendeteksi masalah secara dini, mencegah penurunan kesehatan dan produktivitas ternak, serta membuat perubahan yang diperlukan dalam manajemen pakan. Ini menjadi kunci keberhasilan dalam mencapai tujuan produksi yang optimal.

BAGIAN 10

KESEHATAN DAN NUTRISI TERNAK

A. PENGERTIAN KESEHATAN TERNAK

Kesehatan ternak merupakan salah satu faktor yang menjadi tanda berhasil atau tidaknya suatu usaha budidaya ternak sehingga perlu mendapatkan perhatian khusus agar ternak tetap sehat dan normal sehingga dapat bereproduksi dengan optimal sesuai dengan kemampuan genetisnya. Upaya yang dapat dilakukan agar ternak tetap sehat dapat dilakukan dengan program pencegahan penyakit, dan apabila telah diketahui ada ternak yang sakit maka perlu segera ditangani dan diobati sesuai dengan prosedur yang berlaku agar ternaknya dapat segera disembuhkan ataupun dilakukan isolasi jika tegolong penyakit menular sehingga tidak menyebar ke ternak lainnya.

Apabila organ maupun fungsi organ mengalami kelainan dan tidak dapat berfungsi secara normal maka dapat dikatakan bahwa ternak tersebut sakit. Ternak yang sakit akan menunjukkan tanda-tanda yang mengalami perubahan ataupun kelainan karena gangguan di dalam tubuh. Tanda inilah yang disebut gejala sakit (simtom). Gejala sakit yang ditunjukkan pada saat ternak masih hidup disebut sebagai gejala klinis. Gejala klinis kemudian dibagi menjadi dua macam yaitu gejala klinis umum dan gejala klinis khusus.

Gejala klinis umum adalah gejala klinis yang sifatnya umum sebagai respon tubuh dari penyakit yang diderita. Gejala klinis umum seperti kondisi tubuh secara umum, nafsu makan, dan suhu badan. Ternak dapat diketahui sedang sakit atau tidak melalui gejala klinis umum meskipun belum mengetahui jenis penyakitnya.

Gejala klinis khusus merupakan gejala klinis yang timbul sebagai reaksi dari kelainan suatu sistem organ tubuh ternak. Setiap kelainan pada sistem organ tubuh mempunyai gejala tertentu (berbeda-beda). Contohnya, gejala yang ditunjukkan oleh kelainan pada sistem organ pencernaan akan berbeda dengan kelainan yang ditimbulkan terjadi pada organ pernafasan, organ reproduksi dan organ lainnya. Setelah dilakukan pengamatan terhadap gejala, yang timbul maka dapat dilanjutkan dengan pemeriksaan lebih lanjut.

B. PEMERIKSAAN KESEHATAN

Pemeriksaan kesehatan ternak perlu dilakukan untuk menentukan ternak tersebut sedang sakit ataupun sehat. Pemeriksaan kesehatan dapat dilakukan dengan pengamatan kondisi ternak. Pemeriksaan kesehatan pada ternak dapat dilakukan dengan 4 cara, yaitu:

1. Inspeksi (Melihat)

Inspeksi dilakukan untuk mengamati sikap dan kondisi umum tubuh ternak bagian luar maupun bagian yang agak dalam. Pemeriksaan bagian luar misalnya meliputi permukaan tubuh, kulit dan bulu. Pemeriksaan dengan cara ini menggunakan indera

mata secara langsung (mata telanjang) atau dengan bantuan lup untuk memperbesar penglihatan. Sedangkan pemeriksaan bagian yang agak dalam perlu menggunakan alat bantu diantaranya vaginoskop dan laringoskop.

2. Palpasi (Meraba)

Palpasi merupakan pemeriksaan yang dilakukan dengan menggunakan telapak tangan atau punggung tangan. Perabaan dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu perabaan luar dan perabaan dalam. Perabaan luar dilakukan dengan tujuan untuk merasakan permukaan bidang apakah kasar atau halus, juga untuk merasakan adanya penebalan kulit, bulu rontok, atau kemungkinan adanya benjolan di kulit, dan sebagainya.

Perabaan dalam dilakukan untuk organ–organ tubuh bagian dalam seperti uterus, ovarium, ginjal, dan sebagainya. Perabaan dalam dilakukan dengan cara memasukkan tangan ke dalam rektum. Kemudian dari dalam rektum telapak tangan dapat melakukan perabaan terhadap organ–organ yang terdapat disekitar rectum walaupun dengan dibatasi oleh dinding rectum.

3. Perkusi (Mengetuk)

Perkusi merupakan cara pemeriksaan yang dilakukan dengan menggunakan alat pengetuk (semacam palu) dan bantalan pengetuk.

4. Auskultasi (Mendengar)

Auskultasi merupakan pemeriksaan dengan menggunakan indera pendengaran (telinga), digunakan untuk mendengarkan adanya

kelainan–kelainan bunyi pada organ–organ pernapasan dan organ pencernaan. Caranya dengan menempelkan telinga ke dinding rongga dada atau dinding rongga perut. Agar kelainan bunyi yang terjadi dapat didengan dengan lebih jelas biasanya pemeriksaan dengan cara auskultasi ini menggunakan alat bantu yang disebut stetoskop.

C. BIOSEKURITI

Biosekuriti berasal dari kata *bio* dan *security*, *bio* artinya hidup dan *security* artinya perlindungan atau pengamanan. Jadi, biosekuriti merupakan sejenis program yang dirancang untuk melindungi atau mengamankan suatu kehidupan. Biosekuriti menjadi garda terdepan dalam mengamankan ternak dari penyakit dalam sistem produksi ternak khususnya dalam mengurangi resiko dan konsekuensi masuknya penyakit menular dan tidak menular. Jika biosekuriti dilaksanakan secara baik dan benar maka akan berdampak pada produktivitas ternak, efisiensi ekonomi dan produksi. Sehingga, biosekuriti menjadi solusi yang relatif murah dan efektif dalam mencegah dan mengendalikan penyakit.

Sederhananya, untuk meminimalkan keberadaan penyebab penyakit, meminimalisir kesempatan agen penyakit berhubungan dengan induk semang, menekan tingkat kontaminasi lingkungan oleh agen penyakit. Pelaksanaan program dari biosekuriti harus memperhatikan aspek-aspeknya mulai dari tidak adanya penyakit

tertentu di dalam farm, adanya jaminan resiko bagi konsumen terhadap produk yang dihasilkan, adanya jaminan keamanan dalam lingkup hidup dan sustainability usaha, dan jaminan terhadap tiadanya resiko penyakit zoonosis khususnya bagi karyawan.

Biosekuriti erat kaitannya dengan manajemen kesehatan. Keduanya merupakan bagian integral dari sistem keamanan pangan produk peternakan. Manajemen kesehatan ternak merupakan proses perencanaan, pengorganisasian, kepemimpinan dan pengendalian faktor-faktor produksi melalui optimalisasi sumberdaya yang dimiliki agar produktivitas ternak dapat dimaksimalkan, kesehatan ternak dapat dioptimalkan dan kesehatan produk hasil ternak memiliki kualitas kesehatan sesuai dengan standar yang diinginkan. Manajemen kesehatan ternak harus melalui suatu proses yaitu suatu cara yang sistematis untuk menjalankan suatu pekerjaan.

Secara umum, biosekuriti terbagi atas tiga tingkat, yaitu:

1. **Biosekuriti konseptual** merupakan dasar atau basis dari seluruh program pengendalian penyakit. Beberapa hal yang harus dikelola antara lain pemilihan lokasi peternakan khususnya kandang, pengaturan jenis dan umur ternak,
2. **Biosekuriti struktural** merupakan hal-hal yang berhubungan dengan tata letak peternakan, pemisahan batas-batas unit peternakan, pengaturan saluran limbah peternakan, perangkat sanitasi dan dekontaminasi, instalasi tempat penyimpanan pakan dan gudang, serta peralatan kandang

3. **Biosekuriti operasional** merupakan implementasi prosedur manajemen untuk pengendalian penyakit di perusahaan terutama bagaimana mengatasi suatu infeksi panyakit menular.

Selain itu, terdapat 3 prinsip biosekuriti pada peternakan, yaitu (Jeffrey, 1997; Segal, 2008):

1. **Isolasi**

Isolasi atau pemisahan dilakukan untuk menciptakan lingkungan dimana unggas terlindungi dari pembawa penyakit (*carrier*) seperti manusia, unggas tertular, udara, air, vomites, dan hewan-hewan lain. Sistem ini memungkinkan depopulasi serempak di fasilitas antara setiap flock dan pembersihan semua kandang dan peralatan secara teratur untuk mengurangi tekanan penularan serta untuk memutuskan lingkaran penyakit.

2. **Pengendalian lalu lintas**

Prinsip biosekuriti yang kedua adalah pengendalian lalu lintas, meliputi pengendalian lalu lintas manusia, hewan, peralatan dan kendaraan masuk dan keluar peternakan dan di dalam area peternakan serta tidak mengizinkan orang dan kendaraan yang tidak berkepentingan memasuki daerah peternakan.

3. **Sanitasi**

Prinsip Biosekuriti yang terakhir adalah sanitasi. Tindakan yang dapat dilakukan adalah pembersihan dan desinfeksi secara teratur kandang, peralatan dan kendaraan serta menjaga kebersihan pekerja (mencuci tangan dan alas kaki sebelum dan setelah menangani unggas).

D. OBAT

Obat merupakan sediaan atau paduan bahan-bahan sesuatu yang dapat memulihkan, perbaikan atau pengubahan fungsi organik hewan. Penggunaan obat pada ternak harus dilakukan dengan tepat dan sesuai tujuannya agar tidak merugikan peternak dan harus dilakukan dengan hati-hati karena jika terjadi kesalahan akan berakibat fatal. Beberapa istilah penting terkait penggolongan obat yang diberikan kepada ternak antara lain:

1. **Sediaan biologik** merupakan obat hewan yang diperoleh dari proses biologik pada hewan atau jaringan hewan untuk mendapatkan imunitas atau kekebalan, mendiagnosis suatu penyakit atau menyembuhkan penyakit melalui proses imunologik. Contoh: vaksin, hasil rekayasa genetika.
2. **Sediaan farmakoseutika** merupakan obat hewan yang dihasilkan melalui proses nonbiologik. Contoh: vitamin, hormon, enzim, antibiotik, antihistamin, dan antipiretik.
3. **Sediaan premix** merupakan obat hewan yang dijadikan imbuhan pakan atau pelengkap pakan hewan yang diberikan dengan cara dicampur ke dalam pakan atau air minum.
4. **Sediaan obat alami** merupakan bahan atau ramuan bahan alami yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan galenik atau campuran dari bahan-bahan tersebut yang digunakan sebagai obat hewan.
5. **Golongan obat alami** merupakan obat asli Indonesia maupun dari negara lain untuk hewan yang tidak mengandung zat kimia

sintetis dan belum ada data klinis serta tidak termasuk narkotika atau obat keras dan khasiat serta kegunaannya diketahui secara empirik.

6. **Obat keras** merupakan adalah obat hewan yang bisa menimbulkan bahaya bagi hewan dan/ atau manusia yang mengonsumsi produk hewan tersebut apabila diberikan tidak sesuai dengan ketentuan.
7. **Obat bebas** merupakan obat hewan yang dapat digunakan tanpa perlu resep dari dokter hewan.
8. **Obat bebas terbatas** merupakan obat keras yang diberlakukan sebagai obat bebas untuk hewan tertentu dengan ketentuan disediakan dalam jumlah, aturan dosis, bentuk sediaan dan cara pemakaian tertentu serta diberi tanda peringatan khusus.

Pemberian obat dilakukan antara lain melalui mulut (oral atau per os atau per enteral) dan Parenteral (para enteral) misalnya disuntikan secara intra muskuler, pada daerah sub kutan (bawah kulit), inhalasi, dan melalui vena. Ada juga obat yang diberikan secara intra mamaria misalnya untuk mastitis (radang ambing), intra uterina (yang diberikan terutama pasca melahirkan), salep mata dan kulit (dermal).

Berikut obat hewan yang paling sering digunakan:

1. **Anti Septik**

Antiseptik merupakan senyawa kimia yang biasa digunakan pada permukaan tubuh bagian luar ternak seperti pada jaringan hidung atau kulit untuk mengurangi kemungkinan infeksi atau

berkembangnya kuman. Setiap zat antiseptik memiliki kekuatan yang berbeda-beda. Berikut ini antiseptik yang umum digunakan:

a. Etakridin laktat (rivanol)

Etakridin laktat merupakan senyawa organik berkrystal kuning oranye yang berbau menyengat. Etakridin laktat dengan larutan 0,1% lebih dikenal dengan rivanol. Rivanol dapat mengganggu proses vital pada asam nukleat sel mikroba sehingga memiliki tingkat efektivitas cenderung lebih kuat pada bakteri gram positif dibanding gram negatif. Keunggulannya yaitu tidak mengiritasi jaringan, sehingga banyak digunakan untuk mengompres luka, bisul, atau borok bernanah. Pada ternak biasanya digunakan untuk mengoles bagian yang luka dan kemudian dilakukan pengobatan lainnya. Larutan rivanol dapat membantu mempercepat penyembuhannya.

b. Alkohol

Alkohol merupakan jenis antiseptik yang kuat. Alkohol digunakan untuk mematikan kuman (bakteri, jamur, protozoa dan virus) dengan cara menggumpalkan protein dalam selnya. Alkohol bisa digunakan untuk mensteril peralatan peternakan seperti alat tusuk keluh, atau tali yang akan dimasukan hidung setelah dikeluh. Jenis alkohol yang digunakan sebagai antiseptik diantaranya adalah etanol (60-90%), propanol (60-70%) dan isopropanol (70-80%) atau campuran dari ketiganya.

c. Yodium

Yodium atau iodine biasanya digunakan dalam larutan beralkohol (disebut yodium tinktur) untuk sterilisasi kulit sebelum dan sesudah tindakan medis. Iodium dapat memusnahkan mikroorganisme dalam waktu kurang dari 30 detik karena cakupan aktivitas antimikrobanya yang luas. Salah satu merk iodine yaitu betadine.

d. Hidrogen peroksida

Larutan hidrogen peroksida 6% digunakan untuk membersihkan luka dan borok. Larutan 3% lebih umum digunakan untuk pertolongan pertama luka gores atau iris ringan di rumah. Hidrogen peroksida sangat efektif memberantas jenis kuman anaerob yang tidak membutuhkan oksigen.

2. Anti Jamur

Obat anti jamur adalah obat yang dirancang khusus untuk mengobati penyakit yang disebabkan oleh jamur. Penyakit yang disebabkan oleh jamur dapat dibedakan atas infeksi sistemik, dermatofit, dan mukokutan. Infeksi sistemik dapat lagi dibagi atas infeksi dalam dan infeksi subkutan. Secara umum, infeksi jamur dibedakan atas infeksi sistemik dan infeksi jamur topical. Infeksi sistemik yaitu menyerang sistem metabolisme tubuh dan topical menyerang di bagian tertentu. Kedua infeksi tersebut dapat diobati dengan beberapa obat anti jamur yang umumnya diberikan melalui oral (dicekok) untuk yang sistemik dan diberikan langsung dibagian yang terkena untuk yang topical.

3. Antibiotik

Antibiotika merupakan senyawa kimia yang dihasilkan oleh berbagai jasad renik, kuman, jamur, dan aktinomiset, yang juga mempunyai khasiat untuk menghambat, menghentikan ataupun membunuh laju pertumbuhan banyak bakteri dan beberapa virus besar, namun memiliki toksisitasnya bagi makhluk hidup (hewan atau manusia) relatif kecil. Antibiotik memiliki mekanisme kerja dengan menargetkan selektif metabolisme protein bakteri sehingga sintesis protein bakteri, dapat terhambat dan kuman musnah atau tidak berkembang lagi.

Penggunaan antibiotik harus sesuai aturan dan dosis yang telah dianjurkan dan telah melalui proses diagnosa yang tepat, sebaiknya dalam pemberian minimal 3 hari agar mencegah resistensi kuman dalam tubuh.

Antibiotik dapat digunakan sebagai *feed additive* untuk mempercepat pertumbuhan ternak. Misalnya, unggas yang diberikan penisilin, tetrasiklin erithomisin atau basitrasin dalam jumlah kecil sekali di setiap harinya akan tumbuh lebih cepat dan besar meski dengan pakan yang lebih sedikit. Namun, penggunaan antibiotik sekarang ini mengalami penurunan sebagai *growth promotor* dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi pakan dan reproduksi ternak sehingga mendapatkan keuntungan yang lebih banyak. Beberapa negara telah melarang penggunaan *antibiotic growth promotor* (AGP) karena dapat menimbulkan residu yang akan berbahaya bagi konsumen dan

membuat mikroorganisme resisten di dalam tubuh manusia atau hewan (terutama bakteri patogen seperti *Salmonella*, *E. coli* dan *Clostridium perfringens*).

4. Vaksin

Vaksinasi dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan sistem imunitas. Vaksinasi menjadi salah satu aspek dalam biosekuriti dalam mencegah penyebaran penyakit. Karena tidak ada obat yang dapat melawan infeksi virus, maka vaksinasi sebelum infeksi terjadi di dalam kelompok ternak menjadi pilihan utama untuk melindungi ternak yang dipelihara.

Vaksin memiliki tingkat efektifitas yang berbeda-beda. Vaksin akan memberikan kekebalan yang baik tetapi menimbulkan reaksi setelah diberikan yang lebih berbahaya dari penyakit itu sendiri. Vaksin yang lain, reaksinya tidak terlihat tetapi tingkat perlindungannya sangat rendah. Tetapi, kehebatan reaksi biasanya tidak berhubungan dengan tingkat kekebalan. Virus yang ideal untuk vaksin adalah yang tidak memberikan reaksi dan mempunyai kekebalan yang tinggi. Beberapa vaksin untuk infeksi bakteri tertentu biasanya kurang efektif dari pada kebanyakan vaksin virus, karena vaksin virus dapat merangsang bagian-bagian kunci dari sistem kekebalan dengan lebih baik. Namun, kontaminasi vaksin harus dicegah karena dapat menimbulkan gangguan yang serius.

Vaksin bisa dalam bentuk hidup atau mati. Keduanya memberikan reaksi. Vaksin hidup terdiri atas mikroorganisme

hidup. Vaksin ini dapat diberikan pada umur lebih muda daripada vaksin mati, dan diberikan melalui injeksi, air minum, inhalasi, atau tetes mata. Vaksin mati yang diberikan dengan injeksi dapat menimbulkan reaksi yang berasal dari zat pembawanya seperti pembentukan jendolan pada tempat penyuntikan (granuloma). Vaksinasi pada unggas tergantung usia dan jenis unggasnya. Vaksinasi terhadap penyakit tertentu dan kapan perlu diulang merupakan faktor penting yang mempengaruhi tingkat, kualitas dan lamanya kekebalan. Sedangkan pada ternak ruminansia, tergantung dari sistem pemeliharaan. Vaksinasi biasanya dilakukan setahun dua kali untuk breeding, dilakukan saat dibeli atau ternak yang baru datang untuk penggemukan. Perlu diperhatikan untuk tidak memberikan air yang mengandung antiseptik 48 jam sebelum dan 24 jam setelah dilakukan vaksinasi karena virus vaksin akan rusak atau mati apabila kontak dengan antiseptik.

5. Obat Pewarna

Obat pewarna diberikan dengan tujuan untuk meningkatkan palatabilitas ternak yang akan disesuaikan dengan kesukaan ternaknya. Selain itu, obat pewarna dapat digunakan untuk menyamarkan perubahan komposisi bahan pakan yang mengubah warna ransumnya. Contoh pewarna herbal yaitu kuning bisa berasal dari kunyit, hijau dari daun pandan, merah dari daun jati.

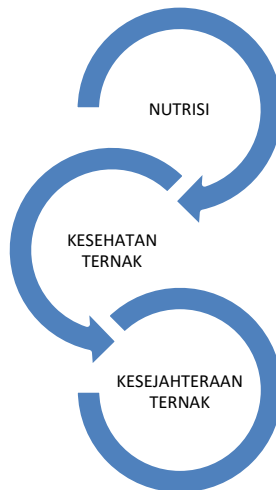
BAGIAN 11

HUBUNGAN ANTARA NUTRISI DAN KESEHATAN TERNAK

A. PENGERTIAN ZAT NUTRISI

Zat nutrisi adalah komponen zat-zat makanan yang terkandung dalam suatu bahan pakan. Kualitas suatu bahan pakan secara kimiawi tergantung dari nutrisi yang ada di dalamnya. Keberhasilan suatu usaha peternakan tergantung dari bahan pakan yang dikonsumsi. Kebutuhan pakan dari tiap-tiap ternak berbeda-beda sesuai dengan jenis, umur, bobot badan, keadaan lingkungan dan kondisi fisiologis ternak. Pakan harus mengandung semua nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh ternak, namun tetap dalam jumlah yang seimbang. Karbohidrat, lemak, protein, vitamin, air dan unsur anorganik serta mineral adalah nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh ternak. Ransum dikatakan seimbang apabila pemberiannya pada ternak dapat memenuhi kebutuhan hidup pokok (maintenance), produksi dan reproduksi tanpa menimbulkan gangguan kesehatan bagi ternak yang mengkonsumsinya. Untuk berlangsungnya proses fisiologis dalam tubuh ternak dibutuhkan zat-zat nutrisi dalam jumlah yang cukup untuk kebutuhan hidupnya pada fase pemeliharaan tertentu (Cullison dan Robert S Lowrey, 1987). Kebutuhan hidup pokok (maintenance) adalah kebutuhan zat-zat nutrisi pakan untuk mempertahankan kesehatan setiap hari, bukan untuk produksi dan reproduksi dan tidak untuk menimbun lemak. Kebutuhan hidup pokok inilah yang harus dipenuhi terlebih dahulu setelah kebutuhan

tersebut terpenuhi zat-zat nutrisi akan digunakan untuk keperluan lainnya. Sementara itu Maynard, dkk., (1984) memperjelas pengertian tersebut di atas bahwa kebutuhan hidup pokok (maintenance) adalah kebutuhan zat-zat makanan bagi ternak yang tidak dalam pertumbuhan, penggemukan, memproduksi susu atau kegiatan produksi lainnya. kelebihan dari zat-zat makanan di atas kebutuhan hidup pokok tersebut digunakan untuk produksi. Perlu diperhatikan apa bahwa apabila kebutuhan hidup pokok tidak terpenuhi dalam jumlah yang cukup maka akan berakibat ternak akan menjadi kurus dan akan berakibat pada kerugian-kerugian lain yang fatal apabila berlangsung terus menerus dalam rentan waktu yang lama.



Gambar 10.1. Konsep Dasar Hubungan Nutrisi dan Kesehatan Ternak

B. KESEHATAN TERNAK

Kedaaan atau kondisi pada ternak di mana cairan tubuh dan seluruh komponen sel penyusunnya secara fisiologis berfungsi secara normal disebut kesehatan ternak. Salah satu bagian yang paling penting untuk menjaga kesehatan ternak adalah dengan memperhatikan pemberian pakan utamanya zat-zat nutrisi yang terkandung di dalamnya. Breeding, feeding dan manajemen adalah pilar utama yang harus diperhatikan dalam pemeliharaan ternak. Salah satu fokus utama terkait feeding adalah pemberian pakan bernutrisi sesuai kebutuhan ternak untuk mempertahankan dan menjaga kesehatan ternak. Nutrisi adalah salah satu kebutuhan dasar dan merupakan salah satu kunci kesejahteraan ternak. Pola pemberian pakan yang baik dengan nutrisi yang cukup akan membantu meningkatkan kesehatan ternak pada tiap tahap kehidupannya. Ternak memiliki kebutuhan nutrisi yang berbeda-beda sesuai dengan jenis, umur, kesehatan, dan bobot badan.

Kebutuhan zat - zat pakan akan memperlihatkan hubungan yang mempengaruhi kesehatan ternak. Bahan pakan harus seimbang dalam menyediakan nutrien yang dapat digunakan untuk membangun dan menggantikan bagian tubuh yang rusak, serta memberikan energi untuk produksi seperti susu, telur, daging, dan wool. Pada semua jenis ternak zat pakan yang baik untuk kesehatan terdiri dari protein, energi, mineral, vitamin, dan air. Energi yang dibutuhkan diperoleh dari lemak, dan protein, sedangkan kebutuhan

energi terbesar diperoleh dari karbohidrat. Protein merupakan sumber energi yang mahal dibandingkan karbohidrat dan lemak.

Pakan yang diberikan pada ternak secara langsung akan dapat mempengaruhi tingkat produksi dan produktifitas ternak yang dipelihara. Oleh karena itu bahan pakan yang akan digunakan selayaknya diuji dulu, secara fisik, kimia dan biologis sehingga pakan yang diberikan pada ternak memenuhi standar yang telah ada. Pengujian kualitas pakan secara kimiawi bisa dilakukan di laboratorium. Hal ini sangat penting dilakukan dalam rangka mendapatkan pakan yang efektif dan efisien sesuai dengan standar.

Hubungan Antara Zat Nutrisi dan Kesehatan Ternak. Nutrisi dan kesehatan ternak mempunyai keterkaitan yang erat. Air, protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral adalah komponen penting yang harus tercukupi jika kita mengharapkan produktivitas dan kesejahteraan ternak yang prima.

C. AIR

Air adalah kebutuhan vital bagi ternak. Ternak akan sangat tersiksa jika kekurangan air dibanding dengan kekurangan pakan. Fungsi utama air adalah sebagai air minum. Air berfungsi sebagai penyerap yang baik dalam tubuh ternak. Air dapat menyerap panas dari aktivitas otot dan menyebarkannya ke sekitar sel sel otot. Proses berkeringat pada ternak yang tersusun dari air yang dapat menstabilkan suhu tubuh akibat cuaca yang panas. Air juga berperan

dalam proses pencernaan dan reaksi reaksi enzimatik yang berlangsung dalam tubuh ternak. Pembatasan pemberian air pada ternak akan menyebabkan penurunan nafsu makan terutama dalam kondisi ekstrim panas. Air adalah komponen penting dalam pencernaan hewan. Seperti manusia, ternak memerlukan cairan untuk memecah pakan dan menggerakkannya melalui saluran pencernaan. Tanpa asupan cairan yang cukup, ternak dapat mengalami gangguan pencernaan, sembelit, atau masalah pencernaan lainnya. Oleh karena itu, keberadaan air yang mencukupi sangat penting untuk menjaga kesehatan pencernaan ternak.

D. PROTEIN

Protein adalah senyawa organik kompleks yang mempunyai berat molekul tinggi. Protein mengandung carbon, hidrogen, oksigen dan kadang kadang mengandung fosfor dan sulfur. Semua protein mengandung nitrogen. Di dalam suatu protein, beberapa asam amino dihubungkan bersama melalui ikatan peptida , sehingga membentuk rantai panjang. Ikatan peptida dibentuk oleh reaksi biokimia yang mengekstraksi molekul air saat ia bergabung dengan gugus amino dari satu asam amino ke gugus karboksil dari asam amino tetangga. Urutan linier asam amino dalam suatu protein dianggap sebagai struktur utama protein. Pada analisa bahan pakan ternak, dikenal istilah protein kasar, protein murni dan NPN (Non Protein Nitrogen). Protein kasar mengandung protein murni dan

NPN. Protein murni mewakili nitrogen yang diketemukan terikat dalam ikatan peptida untuk membentuk protein, sedangkan senyawa NPN adalah nitrogen berasal dari senyawa bukan protein.

Fungsi-fungsi protein dan asam-asam nukleat dalam tubuh sebagai berikut :

1. Membangun dan menjaga/memelihara protein jaringan dan organ tubuh.
2. Menyediakan asam-asam amino makanan
3. Menyediakan energi dalam tubuh
4. Menyediakan sumber lemak badan
5. Menyediakan sumber gula darah
6. Sumber glikogen darah
7. Sumber enzim tubuh
8. Sumber beberapa hormon dalam tubuh
9. Menyediakan bangunan dasar untuk sedikit-tidaknya satu vitamin B kompleks.
10. Menyediakan komponen tertentu dari DNA
11. Menyediakan komponen tertentu dari RNA
12. Menyediakan komponen tertentu dari ATP
13. Sumber bulu, wol, tanduk, kuku dan sebagainya.

Ternak memerlukan protein sebagai sumber asam amino esensial dan pada ruminansia sebagai sumber nitrogen bagi mikroba rumen.

Fungsi protein terhadap kesehatan ternak yang lebih spesifik adalah sebagai berikut :

1. Protein dan pengaturan sistem metabolisme tubuh ternak.

Berbagai proses dalam tubuh diatur oleh protein, baik secara langsung maupun tidak langsung. Bersama-sama dengan nutrisi lainnya seperti vitamin, mineral membentuk enzim. Enzim merupakan biomolekul yang memiliki fungsi sebagai katalis yang ada pada suatu reaksi kimia. Dalam hal ini, katalis adalah senyawa yang mempercepat proses reaksi tanpa habis bereaksi. Jika zat ini tidak ada, maka bisa menghambat aktivitas yang terjadi pada organ tubuh ternak. Selain itu, enzim disebut sebagai biokatalisator yang memiliki peran untuk mempercepat reaksi-reaksi biologi tanpa adanya perubahan struktur pada kimia. Protein berperan dalam pertahanan tubuh dengan cara membentuk antibodi, yaitu protein khusus yang dapat mengenali dan mengikat benda asing yang masuk ke dalam tubuh ternak seperti virus, bakteri dan lain-lain.

2. Protein sebagai zat pembangun. Protein berperan dalam mengganti jaringan yang rusak dan aus, terutama pada ternak yang sakit dan bunting. Pada kondisi ini suplai protein harus optimal untuk mendukung pertumbuhan jaringan baru dan kestabilan ternak pasca sakit.

3. Protein sebagai sumber daya bahan bakar. Bila kebutuhan ternak akan energi tidak terpenuhi oleh karbohidrat dan lemak, maka protein akan dibakar untuk menghasilkan energi, dalam hal ini kebutuhan ternak akan energi lebih diutamakan, sehingga protein tidak dapat dipakai untuk pembentukan jaringan.

E. KARBOHIDRAT.

Karbohidrat adalah komponen pakan yang mempunyai fungsi sebagai sumber energi utama pada ternak. Fungsi utama karbohidrat pada tubuh ayam adalah untuk memenuhi kebutuhan energi dan metabolisme. Ayam adalah ternak yang sangat aktif bergerak dan temperatur suhu berkisar (40,5 – 41,5°C).

Karbohidrat melingkupi senyawa-senyawa yang secara kimia berupa hidroksi aldehida dan hidroksi keton. Karbohidrat adalah komponen utama di dalam jaringan tanaman: lebih dari 70 % terdapat pada hijauan, dan lebih dari 85 % terdapat pada biji-bijian/ sereal. Melalui proses fotosintesis, tanaman dapat mensintesa karbohidrat. Pada ternak, karbohidrat terdapat dalam bentuk glukosa dan glikogen yang meliputi kurang dari 1 % dari bobot ternak. Pati (starch) dan selulosa adalah dua komponen penting di dalam ransum ruminansia: konsentrat dan hijauan. Selulosa berikatan erat secara fisik dan kimia dengan hemiselulosa dan lignin. Selulosa dicerna dalam saluran pencernaan oleh enzim selulase menghasilkan selobiosa, lalu dihidrolisis menjadi glukosa oleh selobiase. Enzim selulase dihasilkan oleh mikroba rumen dan retikulum ruminansia. Hasil akhir dari pencernaan selulosa adalah asam lemak terbang (VFA = volatile fatty acids) yang terdiri dari asetat, propionat dan butirrat, dengan hasil sampingan antara lain berupa gas metan, dan CO₂ yang akan digunakan dalam metabolisme energi pada ternak ruminansia. Lignin merupakan polimer yang mengandung protein sulit dicerna.

Untuk menjaga kesehatan ternak dan mencegah terjadinya asidosis maka pemberian karbohidrat harus seimbang dengan pemberian pakan lain. Konsumsi karbohidrat yang berlebihan, pemberian konsentrat lebih banyak dari hijauan, perubahan pemberian pakan secara mendadak dapat menyebabkan asidosis pada ruminansia. Pencegahan dan penanganan ternak yang mengalami asidosis adalah membuat formulasi seimbang antara asupan karbohidrat, protein dan hijauan sebagai sumber serat.

Lemak. Lipida atau lipid didefinisikan sebagai senyawa organik yang terdapat di alam, tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik (non polar) seperti hexane, benzene, kloroform, eter dan potroleum eter. Lemak dan minyak adalah bagian paling banyak dari lipid dan salah satu sumber makanan penting disamping karbohidrat dan protein. Di dalam tubuh hewan lipid berfungsi sebagai komponen struktural membran sel, sebagai bentuk penyimpan energi, sebagai bahan bakar metabolik dan agen pengemulsi. Fungsi lain dari lipid adalah sebagai vitamin. Istilah ekstrak eter dipakai untuk senyawa yang diperoleh dari ekstraksi bahan makanan dengan menggunakan pelarut lemak, yang biasanya adalah dengan eter. Ekstrak eter dalam bahan makanan ternak berasal dari hewan biasanya terdiri dari gliserol dan tiga asam lemak, yang biasa disebut lemak. Namun, bahan makanan ternak yang berasal dari tanaman, sterol, lilin dan berbagai produk seperti vitamin A, Vitamin D, karotin seringkali menyusun sampai lebih dari 50% lemak makanan. Dalam senyawa non gliseride hanya mengandung sedikit energi atau energi

yang tak dapat digunakan. Beberapa bahan makanan ternak yang terdapat di Indonesia dapat mengandung 10% atau lebih ekstrak eter, seperti dedak padi. Lemak pada dedak padi tidak stabil, karena pengaruh pada penyimpanannya akan menyebabkan tengik dan dapat mengurangi kesukaan ternak, juga hilangnya vitamin E dan teroksidasinya asam lemak sehingga asam lemaknya rusak.

Asam lemak esensial. Asam lemak yang tidak dapat disintesis oleh tubuh, padahal tubuh sangat membutuhkannya. Asam lemak linoleat dan linolenat merupakan asam lemak esensial, karena sangat dibutuhkan pertumbuhan dan fungsi normal semua jaringan. Kekurangan asam lemak esensial pada tikus percobaan menimbulkan gejala, kulit mengalami dermatitis dan aksin, pertumbuhan terhambat, reproduksi terganggu, degenerasi atau kerusakan pada banyak organ tubuh dan kerentanan terhadap infeksi meningkat.

F. LEMAK

Fungsi asam lemak dan trigliserida. Trigliserida adalah bentuk lemak yang paling efisien dalam menyimpan kalor yang berguna untuk proses-proses metabolisme di dalam tubuh. Trigliserida bisa mencapai 99% dari volume sel lemak. Lemak dan minyak (trigliserida) merupakan sumber energi paling besar yaitu menghasilkan 9 kkal untuk tiap gramnya. Energi yang dihasilkan ini dua setengah kali lebih besar dari energi yang dihasilkan dari satu gram karbohidrat dan

protein. Selain digunakan sebagai sumber energi trigliserida juga dapat dikonversi menjadi kolesterol, fosfolipid dan bentuk lipid lainnya. Sebagai jaringan lemak, trigliserida juga mempunyai fungsi fisik sebagai bantalan tulang dan organ-organ vital, yang melindungi organ tersebut dari guncangan atau rusak seperti jantung, ginjal, kelenjer air susu. Lemak di bawah kulit (lemak subkutan) juga berfungsi sebagai insulator dari panas maupun dingin. Fungsi lain dari lemak diantaranya: sebagai sumber asam lemak esensial, sebagai sumber asam lemak esensial, sebagai alat angkut vitamin larut lemak (vitamin A, D, E, K), sebagai pelumas dan untuk memelihara suhu tubuh. Lemak juga memperlambat sekresi asam lambung dan memperlambat pengosongan lambung sehingga lemak memberi rasa kenyang lebih lama. Adanya lemak pada bahan makanan memberikan tekstur yang lembut dan lebih disukai serta memberikan rasa lezat dan aroma tertentu dari bahan makanan tersebut.

Lemak berfungsi sebagai sumber energi (tenaga). Pembawa vitamin yang larut dalam lemak seperti Vitamin A, D, E dan vitamin K. Lemak dari bahan makanan dapat diubah menjadi pati dan gula, yang bisa digunakan sebagai sumber tenaga, atau disimpan di dalam jaringan sel-sel sebagai lemak cadangan. Banyaknya lemak dalam tubuh berbeda-beda. Biasanya lemak-lemak tersebut dibentuk dari karbohidrat dan lemak makanan yang tidak langsung digunakan. Dan setiap kelebihan lemak disimpan di bawah kulit sebagai cadangan. Setiap jenis ternak memiliki alat atau tempat khusus untuk menyimpan lemak, misalnya sapi pada punuknya, domba pada

ekornya dan lain sebagainya. Di samping itu kelebihan lemak disimpan di sekitar buah pinggang, selaput penggantung usus dan di antara otot-otot. Tubuh hewan terdiri dari tiga jaringan, yakni tulang, otot dan lemak. Di antara ketiga jaringan tersebut lemaklah yang terbentuk paling akhir. Pada ternak sapi potong yang digemukkan seperti sapi kereman misalnya, lemak itu menyelubungi serabut otot-otot sehingga otot atau daging menjadi lebih lembut. Lemak pada tubuh binatang mempunyai sifat yang berbeda-beda. Hal ini sangat tergantung dari jenis, umur, mutu makanan, aktivitas dan kesehatan hewan tersebut. Oleh karena itu sapi yang dipotong pada usia lanjut dagingnya akan liat, apalagi bila sapi tersebut intensitas kerjanya terlalu tinggi dan makanan tidak memenuhi syarat. Hewan ternak yang hanya memperoleh hijauan dari rumput melulu akan sangat rendah mencerna lemak, sebab rumput hanya mengandung 1% lemak kasar. Ransum ternak yang banyak mengandung sumber lemak adalah: bungkil kacang tanah, bungkil kelapa dan bungkil kacang kedelai.

G. VITAMIN

Vitamin merupakan nutrien organik yang dibutuhkan dalam jumlah kecil untuk berbagai fungsi biokimiawi dan umumnya tidak disintesis oleh tubuh ternak sehingga harus disuplai dari luar.

Bahan pakan sumber vitamin yaitu minyak ikan, premix, multivitamin dan hijauan pakan dengan penggunaan 0,5-2% dari total ransum.

Pengelompokan vitamin :

Berdasarkan kelarutannya vitamin dibagi menjadi menjadi dua kelompok, yaitu yang larut dalam air contohnya vitamin C dan B kompleks, dan yang larut dalam lemak yaitu vitamin A,D,E dan K. Vitamin-vitamin yang larut dalam air yang dibutuhkan oleh ternak adalah B1, B2, B6, B12, asam nikotinat, Asam pantotemat, asam folat, biotin dan kolin.

Vitamin A.

Meliputi hampir di semua bagian tubuh yang berperan membantu proses metabolisme. Defisiensi vitamin A pada ternak akan mengakibatkan keratinisasi pada jaringan epitel, mengganggu sistem pernafasan, saluran pencernaan, reproduksi dan saluran urine serta gangguan penglihatan. Disamping itu akan mengakibatkan perkembangan tulang terhambat, kelahiran yang tidak normal pada ternak. Rabun senja merupakan penyakit yang klasik akibat kekurangan vitamin A. Dari hasil percobaan pada unggas, defisien vitamin A mengakibatkan nafsu makan berkurang, rendahnya berat badan, rabun senja dan suara sengau. Vitamin A tidak terdapat pada hijauan (forages), tetapi vitamin A pada tanaman biasanya dalam bentuk prekursor yang berupa pigmen tanaman.

Bahan-bahan yang dapat digunakan sebagai sumber vitamin A antara lain daun-daunan, pellet berbahan dasar hay legum.

Vitamin D berfungsi untuk membantu absorpsi dan metabolisme kalsium dan phosphor. Kekurangan vitamin D akan menyebabkan

pertumbuhan tulang terganggu, rakhitis. Pada ternak rakhitis terjadi pada anak yang baru lahir sebagai akibat defesien vitamin D pada saat kebuntingan. Sinar matahari merupakan sumber vitamin D yang baik, biasanya dalam bentuk radiasi Ultraviolet yang akan membentuk ergosterol, sterol tanaman dan 7-dehydrocholesterol, sterol hewan dan memproduksi antirakhitis yang aktif (Vitamin D₂ dan D₃). Bahan-bahan pakan yang dapat digunakan sebagai sumber vitamin D adalah hay yang dijemur di bawah sinar matahari (sun-cured hay). Selain itu ternak dapat memanfaatkan langsung irradiasi 7-dehydrocholesterol pada kulitnya. De Luca (1974) menemukan adanya vitamin D₃ yang aktif terjadi pada hati dan ginjal ternak.

Vitamin E berfungsi untuk memperbaiki fertilitas dan sebagai antioksidan. Suplemen nutrisi tertentu seperti vitamin E dapat meningkatkan kekebalan tubuh ternak. Misalnya untuk meningkatkan respon vaksin yang diberikan, maka ternak maka ternak perlu diberi suplemen vitamin E. Peningkatan sistem kekebalan tubuh dalam waktu panjang dapat berkontribusi pada berkurangnya patogen dalam tubuh ternak dan autoimun terhadap penyakit kanker. Pengobatan dapat dilakukan dengan terapi vitamin E. Disamping itu kekurangan vitamin E akan mengganggu reproduksi.

Vitamin K berfungsi untuk membantu proses penggumpalan darah, biasanya dapat disintesis oleh rumen. Sehingga defisiensi vitamin K tidak nampak pada ternak. Vitamin B kompleks tidak esensial bagi ternak ruminansia, karena secara normal ternak ruminansia mampu

mensintesis vitamin B melalui mikroorganisme rumen. Hanya vitamin B12 yang mungkin terlihat jika ternak kekurangan zat tersebut. Sehingga ternak ruminansia membutuhkan cobalt untuk mensintesis vitamin B12 di dalam rumennya.

Vitamin B-kompleks merupakan grup vitamin yang larut dalam air terdiri dari vitamin B1 (*thiamine*), B2 (*riboflavin*), B3 (*niacin atau niacin amide*), B5 (*pantothenic acid*), B6 (*piridoksin*), B7 (*biotin*), B9 (*folic acid*), dan B12 (*cobalamins*). Masing-masing vitamin tersebut memiliki kandungan yang bersinergis satu sama lain dan mendukung aktivitas ternak. Sebenarnya vitamin B-kompleks dapat dibentuk (disintesis) dalam tubuh ruminansia. Namun saat ternak ruminansia dalam kondisi stres, sakit, maupun kekurangan nutrisi pakan, kerja bakteri di lambung dalam mensintesis vitamin B-kompleks akan menurun. Untuk itu diperlukan suplementasi vitamin B-kompleks saat kondisi khusus tersebut untuk mencegah kurangnya asupan vitamin B-kompleks. Terlebih pemberian vitamin B-kompleks penting untuk ternak bunting, laktasi (menyusui), serta ternak muda yang membutuhkan asupan vitamin B-kompleks lebih banyak. Kekurangan vitamin B-kompleks rawan terjadi ketika induk bunting, kelelahan akibat pengangkutan, induk menyusui, ternak stres akibat cuaca maupun luka, ternak yang sedang terserang penyakit, maupun ternak muda yang belum disapih. Pemberian vitamin yang tepat akan menghasilkan produktivitas ternak yang lebih baik. Pemberian vitamin B-kompleks pada ruminansia perlu dimasukkan dalam program pemeliharaan kesehatan secara rutin.

Vitamin B-kompleks dapat diberikan minimal setiap 3-4 bulan sekali. Vitamin B-kompleks dapat juga diberikan pada ternak yang sedang sakit untuk membantu kesembuhan dari infeksi. Misalnya dengan Vita B-Plex atau Injeksi Vitamin B Kompleks. Untuk hasil yang optimal tentu perlu memperhatikan juga manajemen pakan yang diberikan.

Vitamin C. Vitamin C adalah vitamin larut air yang penting dan dibutuhkan oleh setiap makhluk hidup. Hewan peliharaan, termasuk ruminansia mampu mensintesis asam askorbat terutama di hati, oleh karena itu, vitamin C kurang dianggap sebagai nutrisi penting untuk ruminansia sehat. Namun demikian, pada ruminansia, vitamin C penting dalam reaksi biokimiawi yang melibatkan ikatan silang kolagen, hidroksilasi prolin dan lisin, serta sintesis steroid dan asam empedu. Namun, pada kenyataannya, vitamin C dalam pakan secara luas terdegradasi dalam rumen. Meskipun ruminansia mampu mensintesis vitamin C, namun saat ruminansia mengalami stress dan menderita berbagai macam penyakit suplementasi vitamin C dari luar tetap dibutuhkan untuk mengembalikan kondisi kesehatannya. Oleh karena itu, suplemen vitamin C tetap memiliki manfaat yang besar guna mengoptimalkan kondisi kesehatannya.

H. MINERAL

Mineral adalah zat-zat yang dibutuhkan oleh ternak untuk memelihara kesehatan, pertumbuhan, reproduksi, dan kekebalan

tubuh. Mineral dapat dibagi menjadi dua golongan, yaitu mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro adalah mineral yang dibutuhkan dalam jumlah besar oleh ternak, seperti kalsium, fosfor, kalium, magnesium, mangan, tembaga, zink, kobalt, iodine, dan selenium. Mineral mikro adalah mineral yang dibutuhkan dalam jumlah kecil oleh ternak, seperti kalsium bikarbonat, magnesium sulfat, seng sulfat, tembaga sulfat, zink sulfat, kobalt sulfat, iodinum nitrat, dan selenium sulfat. Mineral memiliki berbagai fungsi dalam tubuh ternak. Mineral makro berperan dalam aktivitas fisiologis dan metabolisme tubuh ternak.

1. Kalsium berperan dalam pembentukan tulang dan gigi.
2. Fosfor berperan dalam pembentukan tulang dan gigi.
3. Kalium berperan dalam keseimbangan asam-basa.
4. Magnesium berperan dalam aktivator enzim untuk metabolisme karbohidrat dan lemak.
5. Mangan berperan dalam aktivator enzim untuk metabolisme karbohidrat dan lemak.
6. Tembaga berperan dalam aktivator enzim untuk metabolisme karbohidrat dan lemak.
7. Zink berperan dalam komponen dan aktivator enzim.
8. Kobalt berperan dalam aktivator enzim untuk metabolisme karbohidrat dan lemak.
9. Iodine berperan dalam pembentukan hormon tiroksin.
10. Selenium berperan dalam sistem imunitas.

Mineral mikro juga memiliki fungsi-fungsi penting dalam tubuh ternak. Misalnya:

1. Kalsium bikarbonat berfungsi sebagai pengatur pH darah.
2. Magnesium sulfat berfungsi sebagai pengatur osmotik cairan
3. Seng sulfat berfungsi sebagai pengatur osmotik cairan.
4. Tembaga sulfat berfungsi sebagai pengatur osmotik cairan.
5. Zink sulfat berfungsi sebagai pengatur osmotik cairan.
6. Kobalt sulfat berfungsi sebagai pengatur osmotik cairan.
7. Iodium nitrat berfungsi sebagai pengatur osmotik cairan.
8. Selenium sulfat berfungsi sebagai pengatur osmotik cairan.

Mineral dapat diperoleh dari pakan hijauan atau tambahan pakan konsentrat. Pakan hijauan memiliki kandungan serat kasar yang tinggi namun protein dan energinya rendah. Pakan hijauan juga kurang mineral sehingga penambahan vitamin dan mineral dalam pakan merupakan keharusan untuk menghasilkan produktivitas ternak yang sesuai dengan potensi genetiknya. Pakan tambahan pakan konsentrat memiliki kandungan protein dan energinya tinggi namun serat kasarnya rendah. Pakan tambahan pakan konsentrat juga mengandung mineral yang dibutuhkan oleh ternak.

Pemberian vitamin dan mineral pada pakan ternak penting untuk mengoptimalkan pencernaan sehingga penyerapan nutrisi maksimal, untuk meningkatkan daya tahan tubuh dan produksi daging maupun susu ternak, untuk mencegah terjadinya kekurangan mineral pada ternak. Kekurangan mineral pada ternak dapat menyebabkan

gangguan pada proses metabolisme tubuh, dapat mengganggu pertumbuhan, produksi, reproduksi ternak, penurunan kualitas daging dan susu, penurunan produktivitas, penurunan daya tahan tubuh, dan kematian pada ternak. Beberapa contoh penyakit defisiensi mineral pada ternak adalah:

1. Kekurangan kalsium dapat menyebabkan osteoporosis pada sapi dan kambing, serta gangguan pada tulang dan gigi pada kerbau dan domba.
2. Kekurangan fosfor: dapat menyebabkan osteoporosis pada sapi dan kambing, serta gangguan pada tulang dan gigi pada kerbau dan domba.
3. Kekurangan kalium: dapat menyebabkan hipokalemia pada sapi dan kambing, serta gangguan pada saraf dan otot pada kerbau dan domba.
4. Kekurangan magnesium: dapat menyebabkan hipomagnesemia pada sapi dan kambing, serta gangguan pada aktivator enzim untuk metabolisme karbohidrat dan lemak pada kerbau dan domba.
5. Kekurangan mangan: dapat menyebabkan hipomanganemia pada sapi dan kambing, serta gangguan pada aktivator enzim untuk metabolisme karbohidrat dan lemak pada kerbau dan domba.
6. Kekurangan tembaga: dapat menyebabkan hipotembagemia pada sapi dan kambing, serta gangguan pada aktivator enzim untuk metabolisme karbohidrat dan lemak pada kerbau dan domba.

7. Kekurangan zink: dapat menyebabkan hipozinkemia pada sapi dan kambing, serta gangguan pada komponen dan aktivator enzim pada kerbau dan domba.
8. Kekurangan kobalt: dapat menyebabkan hipokobaltemia pada sapi dan kambing, serta gangguan pada aktivator enzim untuk metabolisme karbohidrat dan lemak pada kerbau dan domba.
9. Kekurangan iodine: dapat menyebabkan hipiodinemia atau hipertiroidisme pada sapi, serta gangguan pada pembentukan hormon tiroksin yang berpengaruh terhadap pertumbuhan, perkembangan, reproduksi, metabolisme energi, metabolisme protein, metabolisme karbohidrat, metabolisme lemak, metabolisme air, sistem saraf pusat, sistem saraf perifer, sistem imunologi, sistem pencernaan, sistem pernapasan, sistem reproduksi pada sapi. Kekurangan selenium: dapat menyebabkan hiposelenemia pada sapi dan kambing, serta gangguan pada sistem imunitas dan fungsi sel darah putih pada kerbau dan domba.

BAGIAN 12

PERMASALAHAN DAN SOLUSI DALAM NUTRISI TERNAK

A. PERMASALAHAN NUTRISI TERNAK

Keberhasilan suatu usaha peternakan dipengaruhi oleh beberapa aspek antara lain : pemilihan bibit unggul (pemuliabiakan), cara pemeliharaan ternak (*management*), dan pakan. Pakan ternak adalah bahan yang dapat dimakan, dicerna, dan digunakan oleh hewan. Komponen yang terkandung dalam bahan pakan dikenal dengan istilah zat gizi atau nutrisi.

Pemberian pakan yang berkualitas dengan jumlah pemberian sesuai dengan kebutuhan ternak dapat mengoptimalkan penambahan bobot badan, produksi daging, dan reproduksi. Pakan yang baik mengandung zat-zat berkualitas seperti energi, protein, lemak, mineral, dan vitamin, untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak. Peternak hendaknya dapat memahami pentingnya nutrisi ternak dalam hal pemilihan dan konsumsi pakan serta pemanfaatan zat makanan untuk mempertahankan kelestarian hidup dan pembaharuan sel-sel tubuh yang terpakai, serta untuk memenuhi tujuan-tujuan produksi ternak. Selain itu peternak dapat mengetahui bagaimana memberi pakan kepada ternak dengan biaya yang semurah- mudahnya sehingga diperoleh untung yang sebesar-besarnya. Kekurangan maupun kelebihan zat makanan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi ternak.

Kebutuhan zat gizi pakan ternak tergantung pada : jenis ternak, tingkat pertumbuhannya, dan tujuan pemeliharaan ternak. Pemenuhan nutrisi yang diperlukan untuk ternak memungkinkan penyiapan, penyusunan dan pemberian pakan ke ternak dengan cara yang lebih tepat sasaran dan efisien. Terdapat lima jenis unsur hara yang dibutuhkan ternak untuk hidup dan perkembangannya yaitu: sumber energi, protein, vitamin, beberapa mineral serta air. Zat gizi pada pakan terbagi dua yaitu zat gizi mikro dan makro. Zat gizi mikro adalah zat gizi makanan yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit seperti vitamin dan mineral. Makronutrien merupakan zat gizi yang diperlukan tubuh dalam jumlah banyak berupa karbohidrat, protein, dan lemak.



Gambar 12.1. Peternakan Sapi Secara Tradisional

Sebagian besar pelaku usaha ternak di Indonesia adalah peternak tradisional dengan jumlah kepemilikan sapi yang masih sangat sedikit. Ternak sering dipelihara sebagai sumber tenaga kerja untuk

mengolah lahan, tabungan untuk acara hajatan tertentu, dan bukan untuk dikomersialkan, serta banyak pelaku atau pemilik ternak hanya mengembangkan ternak seadanya saja tanpa memperhatikan kebutuhan nutrisi ternaknya.

Pakan dan nutrisi ternak merupakan kebutuhan terpenting yang seringkali menimbulkan permasalahan. Permasalahan nutrisi pakan yang paling banyak dihadapi oleh peternak antara lain :

1. Ketersediaan dan Kualitas Pakan Tergantung Pada Musim

Kondisi iklim di Indonesia sangat berpengaruh terhadap ketersediaan pakan dan kualitas pakan. Sebagaimana kita ketahui bahwa pada musim hujan, ketersediaan hijauan untuk pakan ternak sangat banyak/berlipah dari segi jumlah dan kualitasnya dan jika musim kemarau ketersediaan pakan sangat sedikit jumlah dan kualitasnya sehingga kontinuitas ketersediaan pakan menjadi masalah terbesar bagi para peternak kita. Ketersediaan hijauan maupun tanaman lainnya sebagai bahan pakan yang tidak menentu dan sukar disimpan dalam waktu yang lama akibat terjadi pembusukan atau kerusakan dapat menyebabkan terjadinya kekurangan pakan atau dengan kata lain pakan tidak tersedia secara kontinu/berkelanjutan

Hingga saat ini, sebagian besar peternak masih bergantung pada pakan musiman dan penggunaan limbah atau produk sampingan tanaman. Kebanyakan peternak yang berada di kawasan

Indonesia bagian timur lebih sering memanfaatkan limbah pertanian karena cukup sulit mendapatkan pakan hijauan.

Ketersediaan serta kontinuitas pakan dari segi jumlah dan kualitas sangat penting diperhatikan karena kekurangan pakan dapat mengakibatkan kekurangan gizi atau terkontaminasi dengan bahan lain yang berbahaya sehingga berdampak negatif terhadap kesehatan ternak, reproduksi, produksi ternak, serta kekebalan ternak terhadap penyakit.

2. Perubahan Iklim yang Berpengaruh Terhadap Kekurangan Sumberdaya Pakan Lokal

Usaha peternakan juga tergantung pada lingkungan, termasuk deforestasi, polusi air dan tanah, emisi gas rumah kaca, dan penggunaan sumber daya alam berupa lahan untuk penanaman pakan ternak. Perubahan iklim global dapat mempengaruhi peternakan melalui perubahan pola cuaca, peningkatan suhu, atau perubahan ketersediaan air. Tantangan yang dihadapi termasuk adaptasi terhadap kondisi yang berubah dan berakibat pada kurangnya sumberdaya pakan lokal suatu wilayah. Keberlanjutan dan perlindungan lingkungan khususnya lahan untuk tanaman pakan menjadi perhatian dalam upaya menjaga keseimbangan antara produksi peternakan dan pelestarian lingkungan.

3. Kurangnya Pemahaman Tentang Kebutuhan Gizi Ternak

Peternak di Indonesia hingga saat ini masih banyak yang berusaha ternak dengan system tradisional dan semi modern sehingga pemahaman mereka terhadap kebutuhan gizi ternak kurang.

4. Masih Lambannya Penerapan Teknologi dan Inovasi Pakan ternak

Penggunaan teknologi dan inovasi dalam peternakan khususnya pakan ternak dapat membantu meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas produksi. Namun, masalah yang dapat terjadi yaitu penerapan teknologi baru seringkali memerlukan investasi, pelatihan, dan perubahan dalam sistem yang ada.

5. Kurangnya Kemitraan Antar Pelaku Agribisnis Pakan Ternak

Hingga saat ini peternak yang ada di daerah-daerah pedesaan masih belum banyak melakukan kemitraan antara peternak, produsen pakan, perusahaan pengolahan, dan pemasaran sehingga peternak yang terkadang berperan juga sebagai produsen bahan pakan tidak mengetahui bagaimana dan kemana mereka menjual bahan pakannya atau mengolah bahan pakannya lebih lanjut dan sebagainya. Selain itu dengan adanya kemitraan dapat membantu para pihak untuk dapat bekerjasama dan berperan sesuai bidang masing-masing

B. SOLUSI NUTRISI TERNAK

Pakan merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam meningkatkan produktivitas dan selain pakan harus berkualitas baik dan ekonomis sehingga bermanfaat bagi peternak. Kendala terbesar

dalam pengembangan peternakan adalah ketersediaan pakan. Keterbatasan pakan dapat menyebabkan penurunan jumlah ternak di suatu wilayah. Pakan yang berkualitas memiliki kandungan protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin yang seimbang. Untuk menanggulangi berbagai permasalahan nutrisi pakan ternak yang sering ditemukan pada peternakan di Indonesia, diperlukan solusi tepat untuk pengembangan industry peternakan dimasa mendatang.

Beberapa solusi yang dapat dilakukan dalam menghadapi permasalahan nutrisi ternak di Indonesia diantaranya, yaitu :

1. Peningkatan Produktivitas Pakan

Dampak kekurangan pakan dengan berbagai dampak negatif kekurangan gizi atau nutrisi terhadap kesehatan dan produksi, serta reproduksi dan kekebalan hewan, maka pemantauan yang baik oleh para peternak itu sendiri sangat diperlukan. Peternak diharapkan dapat menjaga ketersediaan, kontinuitas, dan kualitas pakan ternaknya dengan memperhatikan kondisi ketersediaan pakan baik di musim hujan maupun musim kemarau. Pada saat musim hujan ketersediaan pakan ternak melimpah sehingga solusi yang terbaik adalah mengolah pakan untuk persediaan pada saat musim kemarau. Selain itu dari segi nutrisi, kualitas pakan yang dibutuhkan oleh ternak termasuk didalamnya karbohidrat, protein, vitamin, mineral, air dan asam amino juga dapat dipertahankan dengan dilakukannya pengolahan pakan ini.

Selain itu perlu dilakukan strategi secara nutrisi untuk mengatasi kekurangan pakan. Solusi yang dapat dilakukan antara lain pemberian pakan dari berbagai sumber bahan pakan yang berkualitas tinggi, penambahan konsentrat, vitamin, mineral dan lemak pada pakan.

2. Diversifikasi Pakan Ternak dan Peningkatan Akses

Di samping aspek volume asupan pakan, peternak juga sangat penting memperhatikan potensi fungsional lain dari bahan pakan yang digunakan. Setiap daerah memiliki kekhasan tanaman pakan yang tersedia untuk ternak. Pemberian pakan presisi yang tersedia pada ternak bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan keamanan produk, meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan ternak, dan menurunkan dampak lingkungan di wilayah peternakan berada. Mendorong peternak untuk mengembangkan pakan ternak alternatif seperti limbah pertanian, hijauan pakan lokal, dan pakan fermentasi. Selain itu juga perlu diupayakan peningkatan akses peternak terhadap pakan berkualitas dengan menjalin kemitraan antara peternak dan produsen pakan yang ada. Meningkatkan pemahaman peternak tentang perubahan iklim dan dampaknya terhadap sektor peternakan termasuk didalamnya bahan pakan dan nutrisi ternak. Diperlukan peningkatan kapasitas dalam menghadapi tantangan perubahan iklim, termasuk adaptasi terhadap perubahan suhu, peningkatan keberlanjutan penggunaan sumber daya, dan pengurangan emisi gas rumah kaca.

3. Penguasaan dan Penguatan Penelitian dan Inovasi Nutrisi dan teknologi Pakan ternak

Saat ini diperlukan banyak tenaga ahli maupun peternak yang menguasai nutrisi dan teknologi pakan ternak agar dapat mengolah atau menformulasi ransum ternak sesuai dengan kebutuhan gizi ternak yang dipelihara sehingga ternaknya dapat tumbuh dengan sehat dan sesuai keinginan. Teknologi pengolahan pakan merupakan suatu cara yang dapat digunakan untuk mengubah keadaan pakan secara fisik, kimia dan biologi sehingga dapat disimpan dalam waktu yang dan ditingkatkan nilai nutrisinya.

Ketersediaan bahan pakan berupa hijauan untuk campuran pakan ternak yang tak tentu dan sukar disimpan dalam waktu yang lama akibat terjadi kerusakan atau pembusukan mengharuskan peternak mencari solusi yang tepat dari permasalahan tersebut dengan memanfaatkan teknologi pengolahan pakan ternak melalui fermentasi atau silase. Demikian juga dengan bahan pakan yang bersumber dari limbah pertanian, untuk dapat meningkatkan nilai gizinya perlu dilakukan fermentasi dengan cara hay. Pakan fermentasi bermanfaat untuk memperpanjang waktu penggunaan bahan pakan.

Diperlukan penelitian dan inovasi yang berkelanjutan dalam bidang peternakan khususnya untuk mengembangkan teknologi

baru tentang teknologi pakan dan kualitas pakan ternak dalam mengatasi tantangan kesehatan hewan, meningkatkan efisiensi produksi, dan mengurangi dampak lingkungan. Diperlukan juga pengembangan kapasitas penelitian dan kolaborasi antara peneliti, peternak, dan sektor industri.

4. Pengembangan Kebijakan Pemerintah Yang Mendukung

Pemanfaatan teknologi dalam peternakan masih perlu ditingkatkan di Indonesia. Penerapan teknologi peternakan termasuk didalamnya manajemen produksi ternak, pemantauan kesehatan hewan, pemasaran ternak, dan inovasi-inovasi dalam produksi pakan dapat membantu meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha peternakan.

Inovasi teknologi dalam hal pakan ternak telah banyak dilakukan oleh para pakar atau ahli nutrisi pakan ternak, namun untuk penerapannya di tingkat peternak masih lamban diadopsi sehingga perlu dilakukan pembinaan secara kontinyu melalui penyuluhan, pelatihan atau magang. Pengetahuan dan keterampilan peternak yang diperoleh melalui pendidikan formal dan non formal berupa pelatihan dapat berkontribusi pada peningkatan manajemen peternakan yang berkelanjutan.

Kebijakan pemerintah dalam hal pakan ternak dapat dilakukan dengan cara :

- a) Pemerintah dan lembaga terkait diharapkan dapat meningkatkan program pendidikan dan pelatihan bagi

peternak, termasuk pelatihan manajemen peternakan, manajemen reproduksi, manajemen kesehatan hewan, dan manajemen dan teknologi pakan ternak terkini. Dukungan pendidikan dan pelatihan yang lebih baik akan membantu peternak meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peternak.

- b) Pemerintah dapat mengembangkan kebijakan untuk mendorong pertumbuhan sektor peternakan, seperti kebijakan pembangunan kesehatan hewan yang kuat, kebijakan pemuliaan hewan yang berkelanjutan, subsidi pakan ternak, dan kebijakan pemasaran pakan ternak dan produk ternak serta insentif untuk adopsi teknologi peternakan yang inovatif.
- c) Pemerintah dapat mendukung riset dan pengembangan teknologi peternakan yang inovatif, termasuk teknologi pakan ternak berkualitas tinggi, sistem manajemen pakan ternak dan sistem penyebaran informasi yang efisien. Penyebaran teknologi ini kepada peternak secara luas dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi peternakan.

5. Penguatan Kerjasama Antar Pemangku Kepentingan

Kolaborasi yang erat antara pemerintah, lembaga penelitian, universitas, peternak, dan sektor swasta penting untuk mengatasi masalah peternakan. Melalui kerjasama ini, dapat dilakukan pertukaran pengetahuan, sumber daya, dan pengalaman untuk meningkatkan keberlanjutan dan produktivitas peternakan. Penguatan kerjasama ini dapat memberikan banyak manfaat

kepada masing-masing pihak terlebih dalam hal nutrisi ternak yang notabene merupakan faktor penting dalam melakukan usaha peternakan.

6. Pengembangan Kemitraan dan jaringan Peternakan

Kemitraan antara peternak, produsen pakan, pengolah dan pasar didorong. Kemitraan ini dapat meningkatkan akses terhadap pakan, teknologi, pasar dan informasi serta membantu peternak untuk meningkatkan nilai tambah pada produk peternakannya.

Dengan penerapan solusi-solusi terhadap permasalahan nutrisi pakan ternak tersebut, diharapkan sektor peternakan di Indonesia dapat mengatasi masalah yang dihadapi dan mencapai pertumbuhan yang berkelanjutan.

BAGIAN 13

STRATEGI PENANGANAN MASALAH NUTRISI

A. PEMBERIAN PAKAN BERKUALITAS TINGGI

Pemberian pakan berkualitas tinggi merupakan kunci utama dalam meningkatkan produktivitas ternak. Tidak hanya jumlah pakan yang cukup, namun kualitas nutrisi yang terkandung di dalamnya juga harus memenuhi standar yang dibutuhkan oleh ternak.

Pemberian pakan yang tepat akan memastikan ternak tidak hanya merasa kenyang, tetapi juga mendapatkan energi dan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan, produksi, dan reproduksi yang optimal.

Dengan manajemen pakan yang baik, yang mencakup aspek kualitas dan kuantitas, usaha peternakan dapat mencapai keberhasilan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, penting bagi peternak untuk memahami dan menerapkan prinsip-prinsip pemberian pakan berkualitas tinggi sebagai investasi dalam masa depan usaha peternakannya.

Pemberian pakan berkualitas tinggi meliputi, yaitu:

- 1. Hewan ternak mendapatkan hijauan yang segar dan berkualitas tinggi**

Hijauan yang baik tidak hanya membuat ternak kenyang, tetapi juga memenuhi kebutuhan nutrisi yang

diperlukan untuk pertumbuhan, produksi, dan reproduksi yang optimal. Dengan memastikan hewan ternak mendapatkan hijauan yang segar, bebas dari kontaminan, dan memiliki kandungan nutrisi yang optimal, kita dapat mencapai hasil yang lebih baik dalam beternak.

Hijauan berkualitas tinggi sangat penting untuk kesehatan dan produktivitas hewan ternak. Berikut beberapa hal yang perlu diperhatikan:

a. Pemilihan Jenis Hijauan:

- 1) Pilih jenis hijauan yang sesuai dengan jenis ternak dan kondisi lingkungan.
- 2) Pastikan hijauan segar dan bebas dari kontaminan seperti jamur atau bahan kimia berbahaya.

b. Kualitas Hijauan:

- 1) Hijauan yang berkualitas tinggi memiliki kandungan nutrisi yang baik, termasuk protein, serat, vitamin, dan mineral.
- 2) Pastikan hijauan segar dan tidak mengandung bahan beracun.

c. Metode Pengolahan Hijauan:

- 1) Jika menggunakan silase, pastikan proses fermentasi berjalan dengan baik. Silase yang baik memiliki aroma segar dan nutrisi yang terjaga.
- 2) Pengeringan hijauan dengan metode yang benar juga dapat meningkatkan kualitasnya.

d. Pemberian Hijauan yang Cukup:

- 1) Pastikan hewan ternak mendapatkan akses yang cukup ke hijauan setiap hari.
- 2) Sesuaikan jumlah hijauan dengan kebutuhan masing-masing ternak.

e. Pantau Kesehatan Ternak:

Perhatikan tanda-tanda kesehatan ternak terkait dengan pemberian hijauan. Jika ada masalah, konsultasikan dengan dokter hewan.

Contoh hijauan berkualitas tinggi diantaranya, adalah:

a. Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*):



Gambar 13.1. Rumput Gajah

- 1) Rumput gajah tumbuh di daerah marginal dan memiliki produktivitas yang tinggi.
- 2) Ciri-ciri rumput gajah meliputi pertumbuhan tegak, rumpun lebat, tinggi tanaman 1,8-4,5 meter tergantung kultivarnya, batang tebal dan berbuku serta keras bila

- sudah tua, daunnya keras dan berbulu dengan panjang 90 cm dan lebar 8-23 cm, dan bunganya seperti es lilin.
- 3) Kandungan protein kasar pada rumput gajah sekitar 7,6%, dengan serat kasar sekitar 31%.
 - 4) Produksi hasil panennya 350–525 ton per hektar.
 - 5) Peternak sering menggunakan rumput gajah sebagai pakan ternak karena hasil panennya lebih banyak daripada jenis rumput lainnya.

b. Rumput Setaria (*Setaria sphacelata*):



Gambar 13.2. Rumput Setaria

- 1) Rumput setaria berasal dari kawasan tropika dan subtropika Afrika.
- 2) Ciri morfologi rumput setaria meliputi pertumbuhan tegak, berumpun lebat, tinggi tanaman mencapai 1 meter, batang berwarna kemerahan, daun agak lebar berbulu di atas permukaannya dan tekstur daun lembut serta lunak, dan bunga berbentuk tandan dan berwarna

coklat keemasan.

- 3) Kandungan protein pada rumput setaria sekitar 6% hingga 32% tergantung kultivarnya.
 - 4) Produksi segar 100-110 ton per hektar per tahun tergantung varietas.
 - 5) Rumput setaria cocok untuk daerah tropis dan subtropis.
2. Pemberian konsentrat pada pakan hijauan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi
- Pemberian konsentrat pada pakan hijauan merupakan langkah penting dalam memastikan hewan ternak mendapatkan nutrisi yang optimal.

Konsentrat mengandung nutrisi yang lebih tinggi dan dapat memenuhi kebutuhan yang tidak tercukupi dari hijauan. Dengan memperhatikan kualitas dan kuantitas pakan, kita dapat meningkatkan produktivitas dan kesehatan ternak secara keseluruhan.

Berikut adalah contoh-contoh penerapan pemberian konsentrat pada pakan hijauan:

a. Konsentrat Berbasis Jagung:

Konsentrat yang mengandung jagung sebagai salah satu bahan utamanya.

Contoh: Campuran jagung, dedak, dan beberapa mineral dan vitamin.

b. Konsentrat Berbasis Kedelai:

Konsentrat yang mengandung tepung kedelai sebagai sumber protein.

Contoh: Konsentrat dengan kandungan 5% atau 10% tepung kedelai.



Gambar 13.3. Tepung kedelai.

c. Konsentrat Berbasis Limbah Pertanian:

Konsentrat yang menggunakan limbah pertanian sebagai bahan baku.

Contoh: Konsentrat dengan campuran limbah jagung manis.

3. Penambahan lemak dalam pakan ternak

Penambahan lemak dalam pakan ternak merupakan langkah awal yang penting dalam memahami dampak dan manfaat dari penggunaan lemak dalam nutrisi hewan.

Semua jenis hewan tidak selalu dapat menerima suplementasi lemak dengan cara yang sama. Berikut adalah beberapa pertimbangan:

a. Ruminansia (Sapi, Domba, Kambing, dll.):

- 1) Ruminansia memiliki sistem pencernaan khusus yang memungkinkan mereka mencerna serat kasar dan menghasilkan asam lemak rantai pendek dari fermentasi serat. Penambahan lemak dalam pakan ruminansia harus dilakukan dengan hati-hati karena dapat mempengaruhi proses fermentasi rumen.
 - 2) Lemak yang terproteksi (coated fat) sering digunakan untuk mengurangi efek negatif pada fermentasi rumen. Ini memungkinkan lemak dilepaskan secara perlahan di usus kecil, sehingga mengurangi dampaknya pada mikroba rumen.
- b. Monogastrik (Ayam, Babi, Anjing, Kucing, dll.):
- 1) Monogastrik memiliki sistem pencernaan yang lebih sederhana. Penambahan lemak dalam pakan monogastrik lebih mudah dilakukan.
 - 2) Lemak adalah sumber energi yang penting bagi hewan-hewan ini. Namun, perlu memperhatikan jenis lemak yang diberikan (misalnya: lemak jenuh dan tidak jenuh).
- c. Hewan Akuatik (Ikan, Udang, dll.):
- 1) Hewan akuatik juga memerlukan lemak dalam pakan mereka.
 - 2) Asam lemak omega-3 dan omega-6 sangat penting untuk pertumbuhan dan kesehatan ikan.
- d. Hewan Peliharaan (Anjing, Kucing, Burung, dll.):
- 1) Suplementasi lemak dapat membantu menjaga kondisi kulit dan bulu hewan peliharaan.

- 2) Memperhatikan dosis dan jenis lemak yang sesuai untuk setiap spesies.

Kesimpulannya : penambahan lemak dalam pakan harus disesuaikan dengan jenis hewan, tujuan pemeliharaan, dan kebutuhan nutrisi individu, serta dikonsultasikan dengan ahli nutrisi hewan untuk formulasi pakan yang tepat.

Penambahan lemak dalam pakan ternak dapat dilakukan dengan berbagai cara tergantung pada jenis ternak dan tujuan pemeliharaan. Berikut adalah beberapa metode atau cara menambahkan lemak ke dalam pakan ternak yang umum digunakan:

a. Pemberian Konsentrat:

- 1) Konsentrat mengandung lebih banyak energi daripada hijauan.

Beberapa bahan konsentrat yang mengandung lemak antara lain : dedak, bungkil kelapa, dan jagung giling.



Gambar 13.4. Dedak padi halus.



Gambar 13.5. Dedak padi kasar.



Gambar 13.6. Bungkil kelapa.



Gambar 13.7. Jagung giling.

2) Cara Pemberian:

- a) Menyiapkan wadah seperti drum atau ember yang besar.
- b) Mencampurkan semua bahan yang telah disiapkan hingga merata.
- c) Simpan bahan tersebut di tempat yang bersih dan dalam suhu ruangan.
- d) Kini konsentrat siap untuk digunakan.

b. Suplementasi Asam Lemak:

- 1) Penambahan asam lemak tertentu dapat meningkatkan kandungan lemak dalam pakan.
- 2) Penelitian menunjukkan bahwa penambahan asam lemak pada pakan ternak ruminansia dapat mengurangi produksi gas metana (CH₄).

c. Penggunaan Bungkil Kelapa:

- 1) Bungkil kelapa merupakan limbah dari pembuatan minyak kelapa dan dapat digunakan sebagai pakan lemak.
- 2) Kandungan protein cukup tinggi (sekitar 21,6%) dan energi metabolis sekitar 1540–1745 Kkal/Kg.

d. Dosis dan Jenis Lemak:

- 1) Penambahan lemak sesuai dengan kebutuhan spesifik setiap jenis ternak.
- 2) Dikonsultasikan dengan ahli nutrisi hewan untuk merancang formulasi pakan yang optimal.

Cara menentukan dosis yang tepat untuk setiap jenis hewan merupakan langkah penting dalam memastikan keamanan dan efektivitas penggunaan obat atau nutrisi. Berikut adalah beberapa panduan umum:

a. Berat Badan Hewan:

- 1) Dosis obat sering dihitung berdasarkan berat badan hewan. Semakin berat hewan, semakin besar dosis yang diperlukan.
- 2) Contoh: Jika dosis yang dibutuhkan adalah 5 mg/kg, maka untuk hewan dengan berat 50 kg, dosis yang dibutuhkan adalah 250 mg.

b. Jenis Obat dan Jenis Hewan:

- 1) Setiap obat memiliki karakteristik yang berbeda. Beberapa obat lebih efektif pada jenis hewan tertentu.
- 2) Dikonsultasikan dengan ahli farmakologi atau dokter hewan untuk menentukan dosis yang sesuai.

c. Faktor Individu:

- 1) Mempertimbangkan kondisi kesehatan, usia, dan jenis kelamin hewan.
- 2) Hewan yang sedang bunting atau menyusui memerlukan dosis yang berbeda.

d. Penggunaan Formula:

- 1) Beberapa rumus dapat digunakan untuk menghitung dosis obat berdasarkan berat badan hewan.
- 2) Memastikan menggunakan formula yang sesuai dengan jenis hewan dan obat yang diberikan.

e. Memperhatikan Efek Samping dan Toksisitas:

- 1) Jangan melebihi dosis maksimum yang direkomendasikan.
- 2) Beberapa obat memiliki efek samping atau toksisitas jika dosis berlebihan.

Penambahan lemak dalam pakan ternak memiliki beberapa manfaat yang signifikan:

- a. Sumber Energi: Lemak adalah sumber energi yang padat. Dalam pakan ternak, lemak memberikan lebih banyak kalori daripada protein atau karbohidrat. Ini membantu memenuhi kebutuhan energi hewan, terutama pada hewan yang memiliki aktivitas tinggi atau sedang dalam masa pertumbuhan.
- b. Peningkatan Kualitas Pakan: Penambahan lemak dapat meningkatkan palatabilitas pakan. Hewan cenderung lebih suka makan pakan yang mengandung lemak, sehingga membantu meningkatkan asupan pakan secara keseluruhan.
- c. Dukungan Metabolisme: Lemak berperan dalam proses metabolisme. Asam lemak esensial, seperti omega-3 dan omega-6, penting untuk kesehatan hewan. Mereka membantu fungsi sistem saraf, sistem kekebalan tubuh, dan peradangan.
- d. Pertumbuhan dan Reproduksi: Lemak diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan hewan. Pada hewan yang sedang bunting atau menyusui, penambahan lemak dalam

- pakan membantu memenuhi kebutuhan nutrisi selama periode kritis ini.
- e. Isolasi Termal: Lemak berfungsi sebagai isolator termal, membantu menjaga suhu tubuh hewan. Ini penting terutama pada hewan yang hidup di lingkungan dengan suhu ekstrem.
 - f. Penyimpanan Vitamin Larut Lemak: Beberapa vitamin (seperti vitamin A, D, E, dan K) larut dalam lemak. Penambahan lemak dalam pakan membantu penyerapan dan penyimpanan vitamin-vitamin ini.

Penambahan lemak dalam pakan ternak memiliki beberapa efek samping yang perlu diperhatikan:

- a. Penurunan Kecernaan Pakan: Suplementasi lemak dapat menurunkan pencernaan karbohidrat, terutama pencernaan serat. Hal ini tergantung pada jumlah lemak yang ditambahkan dan jenis pakan yang diberikan kepada ternak. Semakin tinggi kandungan lemak tidak jenuhnya, semakin besar pengaruh negatifnya terhadap populasi bakteri pemecah serat di dalam rumen.
- b. Pengurangan Konsumsi Pakan: Penambahan lemak terproteksi dalam pakan konsentrat dapat menyebabkan penurunan konsumsi pakan dan pencernaan bahan kering dibandingkan dengan pakan kontrol pada kambing.
- c. Perubahan Fisik Pakan: Penggunaan lemak dalam campuran pakan ruminansia dapat mempengaruhi bentuk fisik pakan,

membuatnya lebih lengket. Hal ini perlu diperhatikan agar tidak mengganggu asupan pakan dan proses pencernaan.

- d. Efek Terhadap Mikroba Rumen: Lemak akan menyelubungi serat pakan sehingga mikroba rumen tidak mampu mendegradasi serat. Selain itu, lemak PUFA (lemak tidak jenuh majemuk) bersifat toksik terhadap bakteri rumen tertentu, yang dapat mengubah populasi mikroba di dalam rumen .

B. MANAJEMEN KETERSEDIAAN PAKAN

Memperhatikan volume asupan pakan merupakan langkah penting dalam memastikan kesehatan dan produktivitas hewan. Berikut beberapa hal yang perlu diperhatikan:

1. Monitor Asupan Harian: Mencatat jumlah pakan yang diberikan kepada setiap hewan setiap hari. Ini membantu mengidentifikasi perubahan dalam pola makan dan memastikan hewan mendapatkan nutrisi yang cukup.
2. Kondisi Tubuh: Mengamati kondisi tubuh hewan secara berkala. Jika hewan terlihat kurus atau gemuk, pertimbangkan untuk menyesuaikan volume pakan.
3. Ikuti Panduan: Mengikuti panduan dosis pakan yang direkomendasikan oleh ahli nutrisi hewan. Setiap jenis hewan memiliki kebutuhan yang berbeda.
4. Variasi Kualitas Pakan: Memperhatikan variasi kualitas pakan. Musim, jenis pakan, dan kondisi lingkungan dapat memengaruhi asupan pakan.

Tanaman pakan memainkan peran penting dalam peternakan, terutama untuk ternak ruminansia. Jumlah dan potensi fungsional dari tanaman pakan yang digunakan, adalah:

1. Potensi Hijauan di Kabupaten Bima: Penelitian di Kabupaten Bima menunjukkan bahwa pada tahun 2022, terdapat populasi ternak ruminansia sebanyak 209.821,2 ST dengan potensi pakan hijauan sebesar 650.386 ton BK/Tahun. Pakan ini terdiri dari rumput alami dan hasil samping pertanian seperti jerami.
2. Pengembangan Ternak Ruminansia: Analisis potensi hijauan ini penting untuk mendukung pengembangan ternak ruminansia dan menentukan kapasitas ternak yang dapat ditempatkan di suatu wilayah. Dalam penelitian tersebut, daya tampung ternak mencapai 707.488 ST, menunjukkan potensi pengembangan yang signifikan.
3. Aditif Pakan Fungsional: Penelitian lain menyoroti penggunaan daun seligi sebagai aditif pakan fungsional. Penggunaan daun ini pada pakan ayam pedaging dan puyuh dapat meningkatkan imunitas ternak serta menurunkan kadar lemak dan kolesterol pada daging ayam dan telur puyuh.
4. Peningkatan Kualitas Pakan: Langkah-langkah seperti pemberian hijauan berkualitas tinggi, penambahan konsentrat, dan penambahan lemak dalam pakan dapat membantu mengatasi kekurangan pakan ternak. Penting juga untuk memperhatikan potensi fungsional lain dari tanaman pakan yang digunakan.

5. **Budidaya Tanaman Pakan:** Untuk memaksimalkan potensi tanaman pakan, kuantitas dan komposisi pupuk harus diperhitungkan dengan tepat agar tanaman dapat memperoleh nutrisi optimal dan menghasilkan pertumbuhan maksimal.

Dengan memahami jumlah dan potensi fungsional dari tanaman pakan, peternak dapat merencanakan strategi pemberian pakan yang lebih efektif untuk meningkatkan produktivitas ternak.

C. PENGELOLAAN KESEHATAN TERNAK

Pengelolaan kesehatan ternak merupakan aspek krusial dalam industri peternakan. Pengelolaan kesehatan ternak adalah proses komprehensif yang melibatkan perencanaan, pengorganisasian, kepemimpinan, dan pengendalian faktor-faktor produksi untuk memaksimalkan produktivitas ternak. Ini mencakup penerapan praktik-praktik terbaik dalam manajemen pakan, pemeliharaan kandang, vaksinasi, pencegahan penyakit, dan intervensi medis yang tepat waktu.

Tujuannya adalah untuk menciptakan lingkungan yang mendukung kesehatan dan kesejahteraan ternak, yang pada gilirannya akan meningkatkan kualitas produk hasil ternak.

Kesehatan ternak tidak hanya penting untuk kesejahteraan hewan itu sendiri tetapi juga memiliki dampak signifikan terhadap keamanan pangan dan kesehatan masyarakat. Oleh karena itu,

pengelolaan kesehatan ternak harus dilakukan dengan pendekatan yang holistik dan berkelanjutan untuk memastikan keberlanjutan industri peternakan.

Penerapan strategi pengelolaan kesehatan ternak adalah proses yang melibatkan berbagai langkah dan praktik untuk memastikan kesehatan dan produktivitas ternak. Ada empat hal penting dalam penanganan strategi ini adalah:

1. **Edukasi Peternak:** Memberikan pengetahuan dan pelatihan kepada peternak tentang manajemen kesehatan ternak, termasuk identifikasi kondisi kesehatan sapi, program sanitasi kandang, dan pengobatan penyakit umum pada ternak.
2. **Manajemen Kesehatan:** Proses ini meliputi perencanaan, pengorganisasian, kepemimpinan, dan pengendalian faktor-faktor produksi untuk optimalisasi sumber daya agar produktivitas ternak dapat dimaksimalkan.
3. **Penggunaan Teknologi:** Aplikasi manajemen kesehatan ternak yang memungkinkan pemantauan kesehatan hewan secara real-time, sehingga peternak dapat segera mengidentifikasi masalah dan mengambil tindakan yang diperlukan.
4. **Inovasi Terkini:** Memanfaatkan inovasi terkini dalam pengelolaan kesehatan ternak sapi, seperti peran teknologi, nutrisi yang terpersonalisasi, dan konsep kesejahteraan ternak untuk mencapai tujuan produktivitas dan keberlanjutan industri peternakan.

Penerapan strategi dalam penanganan pengelolaan kesehatan ternak ini membutuhkan komitmen dan kerjasama antara peternak, pemerintah, dan para ahli kesehatan hewan untuk mencapai hasil yang optimal.

Penggunaan obat dan suplemen herbal sebagai alternatif potensial dalam pengelolaan kesehatan ternak menawarkan beberapa keuntungan, di antaranya:

1. Ketersediaan: Bahan-bahan herbal seringkali lebih mudah didapat dan lebih berkelanjutan dibandingkan dengan obat-obatan sintetis.
2. Biaya: Biaya produksi dan pengadaan obat herbal bisa lebih rendah, membuatnya menjadi pilihan yang ekonomis, terutama untuk peternak skala kecil hingga menengah.
5. Resistensi Obat: Penggunaan obat sintetis yang berlebihan telah menyebabkan masalah resistensi obat pada beberapa patogen. Obat herbal dapat mengurangi ketergantungan pada antibiotik dan obat sintetis lainnya.
6. Penerimaan Konsumen: Ada peningkatan permintaan dari konsumen untuk produk yang dihasilkan dengan cara yang lebih alami dan berkelanjutan. Penggunaan obat herbal dapat memenuhi permintaan ini.
7. Efek Samping: Obat herbal seringkali memiliki efek samping yang lebih sedikit dibandingkan dengan obat sintetis, meskipun masih memerlukan penelitian lebih lanjut untuk memastikan keamanan dan efektivitasnya.

8. Kesejahteraan Hewan: Penggunaan obat herbal dapat dilihat sebagai pendekatan yang lebih 'lembut' dan alami, yang sesuai dengan prinsip-prinsip kesejahteraan hewan.

Penting untuk dicatat bahwa penggunaan obat dan suplemen herbal harus didasarkan pada bukti ilmiah yang kuat dan di bawah pengawasan profesional kesehatan hewan. Selain itu, dosis dan aplikasi yang tepat harus ditentukan untuk memastikan keamanan dan efektivitas penggunaan obat herbal dalam pengelolaan kesehatan ternak.

C. PENGENDALIAN GANGGUAN METABOLIS

Pengendalian gangguan metabolis merupakan aspek penting dalam menjaga kesehatan baik pada manusia maupun hewan. Gangguan metabolis dapat mencakup berbagai kondisi yang mempengaruhi cara tubuh menggunakan dan menghasilkan energi, yang pada gilirannya dapat mempengaruhi fungsi organ dan sistem tubuh secara keseluruhan.

Dalam upaya mengendalikan gangguan metabolis, pendekatan multidisiplin diperlukan untuk memahami berbagai faktor yang berkontribusi terhadap kondisi ini.

Pengendalian gangguan metabolis pada ternak ruminansia, seperti asidosis, bloat, fatty liver, ketosis, dan milk fever, memerlukan

pemahaman yang mendalam tentang penyebab dan pencegahannya. Berikut adalah beberapa strategi yang dapat diterapkan:

1. Asidosis:

- a. Disebabkan oleh penurunan pH rumen akibat fermentasi karbohidrat yang berlebihan.
- b. Pencegahan: Menyediakan diet yang seimbang dengan serat yang cukup untuk menghindari penurunan pH rumen yang tajam.
- c. Penanganan: Penggunaan buffer seperti natrium bikarbonat untuk menstabilkan pH rumen.

2. Bloat (Kembung):

- a. Terjadi ketika gas terperangkap di dalam rumen dan tidak dapat dikeluarkan.
- b. Pencegahan: Menghindari pakan yang mudah menghasilkan gas dan memberikan obat anti-foaming.
- c. Penanganan: Intervensi cepat untuk mengeluarkan gas dari rumen dan mencegah tekanan pada organ vital.

3. Fatty Liver:

- a. Akumulasi lemak di hati yang dapat mengganggu fungsi hati.
- b. Pencegahan: Memastikan ternak tidak terlalu gemuk sebelum melahirkan dan mengatur diet yang tepat.
- c. Penanganan: Pemberian nutrisi yang mendukung fungsi hati dan mengurangi akumulasi lemak.

4. Ketosis:

- a. Kondisi ketika ternak menggunakan lemak tubuh sebagai sumber energi utama karena kekurangan glukosa.

- b. Pencegahan: Memastikan asupan energi yang cukup selama periode laktasi awal.
 - c. Penanganan: Suplementasi dengan glukosa atau prekursor glukosa untuk memenuhi kebutuhan energi.
5. Milk Fever:
- a. Disebabkan oleh rendahnya kalsium darah segera setelah melahirkan.
 - b. Pencegahan: Mengatur kandungan kalsium dalam diet sebelum melahirkan.
 - c. Penanganan: Pemberian bolus kalsium saat melahirkan untuk meningkatkan kadar kalsium darah.

Pengendalian gangguan metabolis pada ternak melibatkan identifikasi gejala awal dan penerapan tindakan pencegahan yang sesuai. Berikut adalah beberapa langkah yang dapat diambil:

1. Identifikasi Gejala:
 - a. Perubahan perilaku makan atau minum.
 - b. Penurunan produksi susu atau penurunan berat badan.
 - c. Perubahan kondisi fisik, seperti pembengkakan atau kelesuan.
 - d. Gejala klinis spesifik, seperti diare atau kesulitan bernapas.
2. Tindakan Pencegahan:
 - a. Manajemen Pakan: Pastikan pakan seimbang dan sesuai dengan kebutuhan nutrisi hewan.
 - b. Pemantauan Kesehatan: Lakukan pemeriksaan kesehatan secara rutin dan tanggap terhadap tanda-tanda awal penyakit.

- c. Biosekuriti: Terapkan praktik biosekuriti yang baik untuk menghindari penyebaran penyakit.
- d. Vaksinasi: Ikuti jadwal vaksinasi yang direkomendasikan untuk mencegah penyakit menular.
- e. Manajemen Stres: Kurangi stres pada hewan dengan menyediakan lingkungan yang nyaman dan stabil.

Penting untuk bekerja sama dengan dokter hewan untuk mengembangkan program pengendalian gangguan metabolis yang efektif dan sesuai dengan kondisi spesifik peternakan yang dimiliki.

DAFTAR PUSTAKA

- /contoh-hijauan-pakan-ternak-populer-rumput-legum/ (Accessed: 17 Maret 2024).
- 45f7-9134-5a69bff290fa/content (Accessed: 16 Maret 2024).
- Abdalla, A.A, Tinay, A.H.E.I., Mohamed, B.E., & Abdalla, A.H. (1998). Effect of Traditional Processes on Phytate and Mineral Content of Pearl Millet. *Food Chem*, 63, 79–84.
- Abidin, H., Darmanto, Y. S., & Romadhon, R. (2016). Fortifikasi berbagai Jenis Tepung Cangkang Kerang pada Proses Pembuatan Roti Tawar. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(2), 28-34.
- Adli, D.N., & Sjoftan, O. (2020). Estimasi dan Validasi Kandungan Energi Bekatul Sebagai Pakan Unggas dari Komposisi Kimia Pakan. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 3(2), 90-96.
- Ali, S., Usman, S., Nasreen, Z., Zahra, N., Nazir, S., Yasmeen, A., & Yaseen, T. (2013). Nutritional Evaluation and Stabilization Studies of Wheat Germ. *Pak. J. Food Sci.*, 23(3), 148-152.
- Aluns, M. S., and N. Luthfi. 2018. The Productivity of Male Thin-Tailed Lambs and Sheep Fed Complete Feed. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 119:0–3. doi:10.1088/1755-1315/119/1/012047.
- Amandanisa, A., & Suryadarma, P. (2020). Kajian Nutrisi Dan Budi Daya Maggot (*Hermentia illuciens* L.) sebagai Alternatif Pakan Ikan di RT 02 Desa Purwasari, Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat (PIM)*, 2(5), 796-804.

- Andiani, Andang dan Perdinan, Acep. 2018. Buku Petunjuk Praktikum (Formulasi Pakan dan Ransum Ternak Unggas). Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, Kementerian Pertanian. Jakarta Selatan: Pusat Pendidikan Pertanian.
- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Anggraini, Luluh. 2023. Analisis Potensi Pakan Hijauan Untuk Pengembangan Ternak Ruminansia Di Kabupaten Bima Nusa Tenggara Barat. Program Pascasarjana, Program Studi Peternakan (Tesis). Universitas Islam Malang.
- Angkasa, Syah. 2017. Ramuan Pakan Ternak. Cetakan 1. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Angriani, A.S. 2016. Nutrigenomik, Jembatan Antara Ilmu Nutrisi dan Genetik. diakses pada tanggal 10 Maret 2024. <https://www.majalahinforevet.com/2016/04/nutrigenomik-jembatan-antara-ilmu.html>
- Anugera, Priya, 2019. Info Ternak. http://ternak.blitarkab.go.id/2016/08/pedoman-pentingnya-nutrisi-pakan-ternak_22.html. Diakses pada tanggal 3 Maret 2024.
- Anwar, R., Wibowo, T. A., & Untari, D. S. (2021). Manajemen pemberian pakan ternak sapi potong di Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur. *Open Science and Technology*, 1(2), 190–195. <https://doi.org/10.33292/ost.vol1no2.2021.27>
- Aregheore, E.M. (2001). Nutritive Value and Utilization of Three Grass Species by Crossbred Anglo-Nubian Goats in Samoa. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 14(10), 1389-1393.

- Arora, S.P. 1995. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia. Cetakan kedua. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh R. Murwani).
- Available at: [https://hmp.fapet.ugm.ac.id/2021/10/04 / pakan-antara-kualitas-dan-kuantitas/](https://hmp.fapet.ugm.ac.id/2021/10/04/pakan-antara-kualitas-dan-kuantitas/)(Accessed: 16 Maret 2024).
- Babu, C.R., Ketanapalli, H., Beebi, S.K., & Kolluru, V.C. (2018). Wheat Bran-Composition and Nutritional Quality: A Review. *Adv Biotech Microbiol*, 9 (1), 555754.
- Barry. 2004. *Nutrisi Ternak*. Yogyakarta : Fakultas Peternakan UGM.
- Bayata, A. (2019). Review on Nutritional Value of Cassava for Use as a Staple Food. *Sci J Anal Chem*, 7(4), 83-91.
- Bidura, I.G.N.G. (2016). *Bahan Ajar Bahan Makanan Ternak*. Denpasar: Universitas Udayana.
- Binuomote, R.T., Bamigboye, F.O., Bababyemi, O.J., & Ogunyemi O.D. (2019). Nutritive Evaluation of *Brachiaria Decumbens*, Three Tropical Browsers and Their Combinations Using In Vitro Gas Production Technique. *Academic Research Journal of Biotechnology*, 7(3), 57-65.
- Boback, EA. 2020. Nutrition and health. Companion animal application : Functional nutrition in livestock and companion to animal modulate the immune response. *Journal of animal Science*. Academic.oup.com.
- Castagnino, D.S., Seck, M., Beaudet, V., Kammes, K.L., Linton, J.V., Allen, M.S., Gervais, R., Chouinard, P.Y. and Girard, C.L. (2016). Effects of Forage Family on Apparent Ruminant Synthesis of B Vitamins in Lactating Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 99(3), 1884-1894.

- Chakraborty, T., Koley, S., Mandal, A. B., & Ghosh, M. K. (2021). Effects of graded levels of energy and protein on nutrient utilization, growth performance, and carcass traits of growing Murrah buffalo (*Bubalus bubalus*) bulls. *Tropical Animal Health and Production*, 53 (1), 1-9.
- Chauchyeras-Durand, F., Ossa, F., & Forane, E. (2019). Effect of microorganism concentration and diversity in the rumen of cows, sheep and goats feed a similar diet. *Frontiers in microbiology*, 10, 1540.
- Cheeke, P. R. (2010). *Feedstuffs in Animal Nutrition*. Prentice Hall.
- Chen, Y. F., Huang, C. F., Liu, L., Lai, C. H., & Wang, F. L. (2019). Concentration of vitamins in the 13 feed ingredients commonly used in pig diets. *Animal Feed Science and Technology*, 247, 1-8.
- Choirunnisa, R. A. Prima, N. Luthfi, M. Arifin, S Sutaryo, and A. Purnomoadi. 2016. Correlation between Crude Protein Levels in the Diets and Carcass Weight and Carcass Percentage in Thin Tailed Lambs. 53-55.
- Cullison, AE dan Lowrey, SR. 1987. *Feed and Feeding*. Fourth edition. Reston Publishing Co. Inc Reston Virginia.
- Dairy Feed. 2017. Konsentrat. Available at: <http://dairyfeed.ipb.ac.id/page/konsentrat> (Accessed: 17 Maret 2024).
- Daning, D.R.A., & Foekh, B. (2018). Evaluasi Produksi dan Kualitas Nutrisi Pada Bagian Daun dan Kulit Kayu Calliandra callotirsus dan Gliricidia sepium. *Sains Peternakan: Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan*, 16(1), 7-11.
- Departemen Pertanian Republik Indonesia. 2008. Lampiran Peraturan Menteri Pertanian

No.28/permentan/OT.140/5/2008; Pedoman Penataan Kompartemen dan Penataan Zona Usaha Perunggasan.

Department of Animal Sciences and Industry, 2022. Factors affecting nutrient requirements. https://www.asi.k-state.edu/extension/swine/swinenutritionguide/general_nutrition_principles/factorsaffectingnutrientrequirements.html.
Diakses pada tanggal 3 Maret 2024

Dikeman, M. E., & Devine, C. E. (2014). The effect of carbohydrate source on the quality of meat from ruminant livestock. *Meat science*, 98 (3), 438-446.

Direktorat Jenderal Peternakan. 2014. Peraturan Pemerintah RI No. 47 tahun 2014 tentang Pengendalian dan Pengelolaan Penyakit Hewan Pasal 36. Departemen Pertanian, Jakarta.

DISNAK JATIM. (2008). Manajemen Pakan Pada Unggas Tingkatkan Produktifitas. <https://mail.disnak.jatimprov.go.id/web/posts/read/70-manajemen-pakan-pada-unggas-tingkatkan-produktifitas>

Eliana, Mikha. 2022. Cara Menghitung Dosis Obat dengan Benar dan Tepat. Carevo - Healthcare Revolution : PT. Diacon Medica Teknologi.

Favus, M.J., D.A. Bushinsky, and J. Leman Jr. 2006. Chapter 13. Regulation of Calcium, Magnesium, and Phosphate Metabolism. American Society for Bone and Mineral Research:76-117.

Fetuga, B.L., Babatunde, G.M., & Oyenuga, V.A. (1979). Comparison of the Energy Values of Some Feed Ingredients for the Chick, Rat and Pig. *Journal of Agricultural Science*, 17, 3–11.

- Fikru, B. (2017). Feed and Feeding Practices in Ethiopian Livestock. In *Sustainable Animal Agriculture* (pp.103-120). Springer, Cham.
- Garcia, G.W., Ferguson, T.U., Neckles, F.A., & Archibald, K.A.E. (1996). The Nutritive Value and Forage Productivity of *Leucaena leucocephala*. *Animal Feed Science and Technology*, 60 (1-2), 29-41.
- Gopalan, C., Rama S.B.V, & Balasubramanian, S.C. (2003). Nutritive value of Indian Foods. Hyderabad: National Institute of Nutrition.
- Guoyao, W. *Principles of Animal Nutrition*; CRC Press: Boca Raton, FL, USA; Taylor & Francis Group: Boca Raton, FL, USA, 2018; pp. XXIII–XXIV.
- Harfiah. 2005. Penentuan nilai index beberapa pakan hijauan ternak domba. *J. Sains & Teknologi*. 5 (3) : 114-121.
- Hartadi, H., Reksohadiprodjo, S., & Tillman, A.D. (1993). *Tabel Komposisi Pakan Ternak untuk Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo dan A. D. Tillman. 2017. *Tabel Komposisi Bahan Pakan Untuk Indonesia Cetakan Keenam*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo, dan AD Tillman. 2005. *Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah mada University Press.
- Haryanto, Budi. 2012. Perkembangan Penelitian Nutrisi Ruminansia. *Jurnal Wartazoa*, 22 (4): 169-177.

- Herdiana, R.M., Marchal, Y., Dewanti, R., & Sudiyono, S. (2014). Pengaruh Penggunaan Ampas Kecap terhadap Pertambahan Bobot Badan Harian, Konversi Pakan, Rasio Efisiensi Protein dan Produksi Karkas Itik Lokal Jantan Umur Delapan Minggu. *Buletin Peternakan*, 38(3), 157-162.
- Hermansyah., Salido W., Khaeruddin., Syamsuriadi B., Fattah A.H., Nuraliah S., Jannah R., Mangalisu A., Armayanti A. K., Lutfi N., Nisfimawardah L., Tribudi Y. A. 2023. *Manajemen Ternak Sapi potong*. Indie Press. Bandung.
- Hermon, Suharyadi, K. G. Wiryawan dan S. Hardjosoewignjo. 2008. Nisbah sinkronisasi pasokan n-protein dan energi dalam rumen sebagai basis formulasi ransum ternak ruminansia. *Media Peternakan*. 31 (3): 187-193.
- Hudori, H. A., CNAWP, R. P., Chairina, R. R. L., Sutantio, A., & Lestari, D. (2022). *Manajemen Pakan Ternak Domba untuk Meningkatkan Efisiensi Usaha di Peternakan Domba Summersari Kabupaten Jember*. Agrimas : Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Pertanian, 1(2). <https://doi.org/10.25047/agrimas.v1i2.10>
- Jeffrey, J.S. 1997. Biosecurityrules for poultry flocks. *World Poultry* 13(9): 101
- Jehemat, A., & Koni, T.N.I. (2013). Tepung Bekicot Sebagai Sumber Protein Pengganti Tepung Ikan Dalam Ransum Ayam Pedaging. *Jurnal Veteriner*, 14(1), 111-117.
- Jenifer Thompson, Wikrom Karnsakul. 2023. Liver disorders: Nutritional management, Editor(s): Benjamin Caballero, *Encyclopedia of Human Nutrition (Fourth Edition)*, Academic Press, 2023, Pages 449-462, ISBN 9780323908160, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821848-8.00171-2>.

- Jenkins TC. Lipid Metabolism In The Rumen. *J Dairy Sci.* 1993 Dec;76(12):3851-63. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(93)77727-9.
- Kartasudjana, R. 2001. *Teknik Kesehatan Ternak*. Bandung: Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan Jakarta.
- Kementan. 2011. *Petunjuk Teknis Manajemen Umum Hijauan Makanan Ternak (HMT)*. Available at: <https://repository.pertanian.go.id/server/api/core/bitstreams/6e36e4da-02e7->
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Dasar Dasar Kesehatan Ternak 1*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Dasar Dasar Kesehatan Ternak 2*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Khalil, R., Ferawati, Y.F.K., & Agustin, F. (2017). Studies on Physical Characteristics, Mineral Composition and Nutritive Value of Bone Meal and Bone Char Produced from Inedible Cow Bones. *Pakistan Journal of Nutrition*, 16, 426-434.
- Krochmal-Marczak, B., Sawicka, B., Supski, J., Cebulak, T., Paradowska, K., & Pigionia, S. (2014). Nutrition Value of The Sweet Potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) Cultivated in South-Eastern Polish Conditions. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research*, 4(4), 169-178.
- Kumari, N., Vinita, N.K., & Rani, P. (2017). Nutrient Composition of Full Fat and Defatted Rice Bran. *Asian J. Dairy & Food Res*, 37(1), 77-80.
- Kustantinah I.S & Adiwimarta. 2021. *Nutrisi Ruminansia*. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.

- Kuzmicky, D. D., Saunders, R. M., Edwards, R. H., & Kohler, G. O. (1978). Metabolizable Energy Values of Treated Wheat Bran and Wheat Millrun Protein Concentrate. *Poultry Science*, 57(3), 763-767.
- Lean, IJ, Westwood CT, Golder, HM and Vermunt, JJ. 2013. Impact Nutrition on lameness and claw health in cattle. *Livestock Science* 156(1-3)77-87.
- Lestari, V.S., Rahardja, D.P., Sirajuddin, S.N., Saleh, I.M., Prahesti, K.I. 2020. *Biosekuriti Persepsi dan Aplikasinya di Peternakan Rakyat*. Makassar: Unhas Press.
- Lutfi N., Susanti I., Nuraliah S., Faradilla S.u, Sryani F.H., Salido W., Armayanti A.K., Jannah R., Khaeruddin & Prima A. 2024. *Pengantar Peternakan*. Sonpedia Publishing Indonesia: Jambi.
- Luthfi et al 2024. *Pengantar Peternakan*. Sonpedia Publishing Indonesia. Jambi
- Luthfi N., R. Adiwiniarti, A. Purnomoadi, and E. Rianto. 2022. Effect of feeding level on growth rate, carcass characteristics and meat quality of thin tailed lambs," *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, vol. 47, no. 4, pp. 290-300.
- Luthfi, N., I. Susanti, S. Nuraliah, H.F. Suryani, W.L. Salido, A.K Armayanti, R. Jannah, Khaeruddin, A. Prima. 2024. *Pengantar Peternakan*. Sonpedia Publishing Indonesia. Jambi.
- Luthfi, N., Lestari, C. M. S., & Purnomoadi, A. 2014. Ruminant fermentation and blood glucose at low and high level intake of growing and mature Kacang goat. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 39(3), 152-158.
- Luthfi, N., Lestari, C. M. S., & Purnomoadi, A. 2014. Ruminant fermentation and blood glucose at low and high level intake of

growing and mature Kacang goat. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 39(3), 152-158.

Luthfi, N., Restitrisnani, V., & Umar, M. (2018, February). The optimization of crude fiber content of diet for fattening madura beef cattle to achieve good A: p ratio and low methane production. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 119, No. 1, p. 012056). IOP Publishing.

Luthfi, N., Solkhan, M., Suryani, H. F., & Hindratiningrum, N. 2023. The Determination of Nutrient Intake on Productivity and Potential Methane Emission of Fat-Tailed Sheep Fed Odot Grass as a Source of Crude Fibre. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 18(2), 88-92.

Luthfi, N., Solkhan, M., Suryani, H. F., & Hindratiningrum, N. 2023. The Determination of Nutrient Intake on Productivity and Potential Methane Emission of Fat-Tailed Sheep Fed Odot Grass as a Source of Crude Fibre. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 18(2), 88-92.

Matthiesen, C.F., Pettersson, D., Smith, A., Pedersen, N.R., & Storm, A.C. (2021). Exogenous Xylanase Improves Broiler Production Efficiency by Increasing Proximal Small Intestine Digestion of Crude Protein and Starch in Wheat-Based Diets of Various Viscosities. *Animal Feed Science and Technology*, 272, 114739.

Mavromichalis, I. 2016. 8 Commons technical additives in commercial animal feeds. <https://wattagnet.com>. Diakses pada 13 Maret 2024.

Mayasaroh, I., Rusmana, D., & Wiradimadja, R. (2012). Dekolagenasi, Kandungan Kalsium dan Fosfor Limbah Tulang Ayam oleh Larutan KOH. *Students e-Journal*, 1(1), 14.

- Mc Donald, P., R. A. Edwards., J. F. D. Greenhalgh., C.A. Morgan., L.A. Sinclair., and R.G Wilkinson. 2010. *Animal Nutrition*. 7th Edition. New York: Prentice Hall.
- Mc.Nitt, J.I., N.M. Nephi, S.D. Lukefahr and P.R. Cheeke. 1996. *Rabbit*
- Megawati. (2017). Evaluasi manajemen pemberian pakan terhadap budi daya ternak sapi potong di kecamatan pajukukung kabupaten bantaeng. In *Skripsi (Issue 6)*. Universitas Hasanuddin.
- Muhakka, E.S. Cahyono, Z.R. Samjaya, E. Nofyan, & G. Budiarto. (2017). Manajemen Pengelolaan Pakan Ternak Ruminansia (Sapi, Kerbau, Kambing Dan Domba). *Jurnal Pengabdian Sriwijaya*, 5(2), 389–396. <https://doi.org/10.37061/jps.v5i2.5652>
- National Research Council. (2016). *Nutrient Requirements of Beef Cattle: Eighth Revised Edition*: Washington, DC: The National Academies Press.
- Nocek, J. E., & Russell, J. B. (1988). Protein and energy as an integrated system. Relationship of ruminal protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production: *Journal of dairy science*, 71(8), 2070-2107.
- Nova, K., Farda, T. F., Hasiib, E. A., & Sutrisna, R. (2021). Evaluasi manajemen pemeliharaan dan pakan ayam kampung di Desa Margomulyo, Kabupaten Lampung Selatan. 6(12), 2225–2230.
- NRC. 2000. *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. National Research Council. Seventh revised Edition. Washington, D.C: National Academy Press

- Nurahkman, A., Luthfi, N., Sutaryo, S., & Purnomoadi, A. (2021). Kualitas feses dan produksi biogas kambing kejobong muda dan dewasa yang di beri pakan dengan imbangan konsentrat dan hijauan yang berbeda. *MEDIAGRO*, 17(2).
- Nurahkman, A., Luthfi, N., Sutaryo, S., & Purnomoadi, A. (2021). Kualitas feses dan produksi biogas kambing kejobong muda dan dewasa yang di beri pakan dengan imbangan konsentrat dan hijauan yang berbeda. *MEDIAGRO*, 17(2).
- Nurhayati, N., Berliana, B., & Nelwida, N. (2019). Efisiensi Protein Ayam Broiler yang Diberi Ampas Tahu Fermentasi dengan *Saccharomyces cerevisiae*. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 22(2), 95-106.
- Nurhayati, N., Berliana, B., & Nelwida, N. (2020). Kandungan nutrisi ampas tahu yang difermentasi dengan *Trichoderma viride*, *Saccaromyces cerevisiae* dan kombinasinya. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 23(2), 104-113.
- Nutiyasa, I.M. 2017. *Iklim dan Nutrisi*. Universitas Udayana
- Oktaviana, D. (2020). *Manajemen Pakan yang Baik Mendorong Peningkatan Produktivitas Ternak*. Universitas Pendidikan Mandalika. <https://undikma.ac.id/manajemen-pakan-yang-baik-mendorong-peningkatan-produktivitas-ternak>
- Ørskov, E. R. and I. McDonald. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weight according to rate of passage. *J. Agric. Sci., Comb.* 92 : 499 - 503.
- Osfar S., Muhammad, H.N., Siti C., Hartuti. (2019). *Ilmu Nutrisi Ternak Dasar*. UB press: Malang.

- Palmonari, A., Cavallini, D., Sniffen, C.J., Fernandes, L., Holder, P., Fagioli, L., Fusaro, I., Biagi, G., Formigoni, A. and Mammi, L., 2020. Characterization of Molasses Chemical Composition. *Journal of Dairy Science*, 103(7), 6244-6249.
- Pepadu, J., Sutaryono, Y. A., Harjono, H., Mastur, M., & Sumiati, S. (2021). Manajemen Pemberian Pakan Berkualitas di Kelompok Ternak Sapi Pantang Mundur Desa Nyerot Kecamatan Jonggat Lombok Tengah. *Jurnal Pepadu*, 2(2), 210–213. <https://doi.org/10.29303/pepadu.v2i2.2188>
- Petty, T. W., & Galyean, J. M. (2018). *Beef Cattle Feeding and Nutrition*: Academic Press.
- Pomar C, Andretta I, Remus A. 2021. Feeding Strategies to Reduce Nutrient Losses and Improve the Sustainability of Growing Pigs. *Front Vet Sci*. 28;8:742220.
- Prawiradiputra, B. 2011. *Pasang Surut Penelitian dan Pengembangan hijauan Pakan Ternak di Indonesia*. Bogor : Balai Penelitian Ternak.
- Prima, A., Luthfi, N., Rianto, E., & Purnomoadi, A. 2016. Body weight gain and feed efficiency of young thin-tailed sheep raised under intensive feeding at different level of protein. *Tropical Animal Science and Production (TASP 2016)*.
- Production. Interstate Publishers, Inc.p. 78-109.Tulung, Y.L.R., Londok, J.J.M.R., Rahasia, C.A., Moningkey, S.A., Pendong, A.F. 2022. *Ilmu Nutrisi Ternak dan Pengetahuan Bahan Pakan*. Bandung. Cv. Patra Media Grafindo.
- Purwadaria, T., & Wina, E. (2018). *Nutrisi dan Makanan Ternak Unggas dan Ternak Ruminansia*. IPB Press: Bogor.

- Putra, N. G. W., Ramadani, D. N., Ardiansyah, A., Syaifudin, F., Yulinar, R. I. 2022. Review: Strategi Pencegahan dan Penanganan Gangguan Metabolis pada Ternak Ruminansia. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 24 (2): 150-159.
- Putra, NGW, Ramadani, DN, Ardiansyah, A, Syaifuddin, Fyulinar, RI dan Khasanah, H. 2022. Strategi pencegahan dan penanganan gangguan metabolisme pada ternak ruminansia. *Jurnal Peternakan Indonesia* 24(2)150-159.
- Qaid MM, Al-Garadi MA. Protein and Amino Acid Metabolism in Poultry during and after Heat Stress: A Review. *Animals*. 2021; 11(4):1167. <https://doi.org/10.3390/ani11041167>
- Rafael A. Nafikov, Donald C. Beitz. 2007. Carbohydrate and Lipid Metabolism in Farm Animals. *The Journal of Nutrition*, Volume 137, Issue 3, 2007: 702-705, ISSN 0022-3166, <https://doi.org/10.1093/jn/137.3.702>.
- Rahmadi, D., Sunarso, J. Achmadi., E. Pangestu., A. Muktiani., M. Christiyanto., Surono dan Surahmanto. 2010. *Ruminologi Dasar*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro: Semarang.
- Rambet, V., Umboh, J.F., Tulung, Y.L.R., & Kowel, Y.H.S. (2016). Kecernaan Protein dan Energi Ransum Broiler yang Menggunakan Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) sebagai pengganti tepung ikan. *J Zootek*, 36, 13-22.
- Rawendra, R, Isyunanti. 2018. *Kesehatan Ternak*. Jakarta: Pusat Pendidikan Pertanian.
- Schofield, P., Pitt, R. E., & Pell, A. N. (1994). Kinetics of fiber digestion from in vitro gas production: *Journal of animal science*, 72(11), 2980-2991.

- Scollan, N. D., Choi, N. J., Kurt, E., Fisher, A. V., Enser, M., & Wood, J. D. (2001). Manipulating the fatty acid composition of muscle and adipose tissue in beef cattle. *British Journal of Nutrition*, 85(1), 115-124.
- Segal, Y. 2008. Pengantar Biosekuriti. Food and Agriculture Organization of United Nations.
- Sharma, N., Singh, N. K., & Bharti, P. (2015). Vitamin deficiency disorders in livestock and their management: A review. *Journal of Livestock Science*, 6 (2), 27-27.
- Sibanda, B., Mhlanga, M., Maphosa, M., & Sibanda, R. (2023). Feed Potential of Small Cereal Grains in Poultry Production in Semi-Arid Areas: A Review. *Cogent Food & Agriculture*, 9(2), 2263969.
- Sihite, H.H. (2017). Studi Pemanfaatan Limbah Ikan dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI) dan Pasar Tradisional Nauli Sibolga menjadi Tepung Ikan Sebagai Bahan Baku Pakan Ternak. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 2(2), 43-54
- Simeanu D, Radu-Rusu R-M. *Animal Nutrition and Productions. Agriculture*. 2023; 13(5):943.
- Sinauternak. 2024. Contoh Hijauan Pakan Ternak yang Populer (Rumput dan Legum). Available at: <https://sinauternak.com>
- Siska, I dan Anggrayni YL. 2021. Hubungan Konsumsi Protein Kasar Terhadap Total Protein Darah Dan Kandungan Protein Susu Kambing Peranakan Etawa. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran* 21(2):102-108.
- Sitompul, S. (2004). Analisis Asam Amino dalam Tepung Ikan dan Bungkil Kedelai. *Buletin Teknik Pertanian*, 9(1), 33-37.

- Sjofjan, O., Natsir, M. H., & Djunaidi, I. H. (2019). Ilmu Nutrisi Ternak Non Ruminansia. Universitas Brawijaya Press.
- Soetanto, H. (2019). Pengantar ilmu nutrisi ruminansia. Universitas Brawijaya Press.
- Suad, A., & Novalina, K. (2019). Studi Kandungan Kalsium pada Tepung Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dan Tenggiri (*Scomberomorus commerson*). *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*, 8(1), 1-4.
- Sudrajat dan Riyanti, Lilis. 2019. Buku Ajar Nutrisi dan Pakan Ternak. Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, Kementerian Pertanian. Jakarta Selatan: Pusat Pendidikan Pertanian.
- Suharlina, S., & Sanusi, I. (2020). Kualitas Nutrisi Hijauan *Indigofera zollingeriana* Yang Diberi Pupuk Hayati Fungi Mikoriza *Arbuskula*. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 8(1), 52-61.
- Suhartanto, B., Kustantinah dan S. Padmowijoto. 2000. Degradasi in sacco bahan organik dan protein kasar empat macam bahan pakan diukur menggunakan kantong inra dan rowett research institute. *Buletin Peternakan*. 24 (2), Hal 82-93.
- Sukarini, N.E., Mahfudz, L.D., & Legowo, A.M. (2004). Studi Penggunaan Ampas Kecap yang Diproses dengan Larutan Asam Asetat untuk Pakan Terhadap Komposisi Kimia dan Karakteristik Fisik Daging Ayam Broiler. *J. Ind. Anim. Agri*, 29 (3), 129 –135.
- Sunarso. 2003. Pakan Ruminansia dalam Sistem Integrasi Ternak-Pertanian. Pidato Pengukuhan. Diucapkan pada Upacara Peresmian Penerimaan Jabatan Guru Besar dalam Ilmu

Makanan Ternak pada Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang, 10 September 2003.

Supriyati, S. (2003). Onggok Terfermentasi dan Pemanfaatannya dalam Ransum Ayam Ras Pedaging. *JITV*, 8(3), 146-150.

Suryani, H. F., & Luthfi, N. 2022. Evaluasi kualitas nutrisi dedak padi dari pemasok bahan pakan di Kabupaten Semarang. *Journal of Animal Center (JAC)*, 4(1), 26-32.

Susanti, A. E., A. Prabowo, dan J. Karman. 2013. Identifikasi dan Pemecahan Masalah Penyediaan Pakan Sapi dalam Mendukung Usaha Peternakan Rakyat di Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan. Inovasi Agribisnis Peternakan Untuk Ketahanan Pangan*, p:127-132. Bandung Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran,.

Swacita, I Bagus Ngurah. 2017. Bahan Ajar Bahan Ajar Kesehatan Masyarakat Veteriner (Biosekuriti). Laboratorium Kesmavet Laboratorium Kesmavet, Fakultas Kedokteran Hewan. Bali: Universitas Udayana Denpasar.

Sweeney, B. C., Rush, S. E., & Grieger, D. M. (2018). Vitamin supplementation for improved reproductive performance in cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 34(1), 173-191.

Tao, S., & Dunshea, F. R. (2018). Nutritional strategies to improve the productivity and welfare of intensively managed cattle. *Animal Production Science*, 58(5), 765-774.

Tilley, J. M. A. dan R. A. Terry. 1963. A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *Grass and Forages Science The Journal of British Grassland Society. The Journal of the European Grassland Federation*. 18(2): 104-111.

- Tillman, A.D., H. Hartadi, S . Reksohardiprodja.,P.Soeharto dan L. Soekamto. 1986. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada, University Press, Yogyakarta.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Umami, N., Respati, A.N., Suhartanto, B., & Suseno, N. (2017). Nutrient Composition and in Vitro Digestibility of *Brachiaria decumbens* cv. basilisk with Different Level of Fertilizer. In International Seminar on Tropical Animal Production (ISTAP) (pp. 143-146).
- Utama, B.P. (2019). Karakteristik Sifat Fisik dan Kimia Bungkil Kelapa Kering dan Bungkil Kelapa Dikukus. *Stock Peternakan*, 1(1).
- Utama, C.S., Zuprizal, Z.Z., Hanim, C., & Wihandoyo, W. (2019). Pengaruh Lama Pemanasan Terhadap Kualitas Kimia Wheat Pollard yang Berpotensi sebagai Prebiotik. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8(3), 113-121.
- Utomo, R., Agus, A., Astuti, A. Dan Alimun, A. R. 2020. Bahan Pakan dan Formulasi Ransum. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press.
- Van Soest, P. J. (1994). *Ruminant Nutrition*. Cornell University Press.
- Vidyana, I.N.A., Tantalo, S. & Liman, L. (2014). Survei Sifat Fisik dan Kandungan Nutrien Onggok terhadap Metode Pengeringan yang Berbeda di Dua Kabupaten Provinsi Lampung. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(2), 58-62.
- Wati, N. E., J. Achmadi dan E. Pangestu. 2012. Degradasi Nutrien Bahan Pakan Limbah Pertanian Dalam Rumen Kambing Secara In Sacco. *Animal Agriculture Journal*. 1 (1): 485-498.

- Watson, S.A., & Ramstad, P.R. (1987). *Corn Chemistry and Technology*. St Paul: American Association of Cereal Chemists.
- Widayanti, R. (2018). *Budidaya Sapi Potong*. Pustaka Baru Press: Yogyakarta.
- Widodo, E. 2017. *Ilmu Bahan Pakan Ternak & Formulasi Pakan Unggas*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Widodo, E. 2018. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Widodo, E. 2018. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Universitas Brawijaya Press.
- Widodo, E., Natsir, M. H., & Sjojfan, O. 2019. *Aditif Pakan Unggas Pengganti Antibiotik: Respons terhadap Larangan Antibiotik Pemerintah Indonesia*. Universitas Brawijaya Press.
- Yawar, A., Samiullah, T., Zilli, H. N., Israr, B., & Tufail, T. (2020). *Development and Evaluation of Calcium Fortified Date Bars from Indigenous Sources*. *Int J Biosci*, 16(4), 380-9.
- Yusni, Eri. 2023. *Nutrisi dan Pakan Ikan*. Cetakan ke-1. Medan: Merdeka Kreasi.
- Zainuddin, Adriawan. 2021. *Pakan: Antara Kualitas dan Kuantitas*.
- Zainuddin, D, Wibawan, W.T. 2007. *Biosekuriti dan Manajemen Penanganan Penyakit Ayam Lokal*. <http://disnak.jatimprov.go.id/web/layananpublik/read-teknologi/639/biosekuriti-dan-manajemen-penanganan-penyakit-ayam-lokal>. Diakses pada 13 Maret 2024.

TENTANG PENULIS

Penulis Bagian 1



Andi Kurnia Armayanti., S.Pt.,M.Si

Seorang Penulis dan Dosen Prodi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sinjai. Lahir di Bulukumba, 09 September 1991 Sulawesi Selatan. Penulis adalah istri dari Dr.Danial,.S.Pd.,M.Pd dan telah dikaruniai 3 orang anak yakni Ghina, Ghufuran dan Ghumaisha dan merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan bapak Andi Abdul Akbar dan Ibu Andi Nurrahma (Almarhum) dan mempunyai ibu sambung yang bernama Sarifa Hadijah yang merawat dari umur 9 tahun hingga sekarang ini. Ia menamatkan pendidikan program Sarjana (S1) di Universitas Hasanuddin jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak dan menyelesaikan program Pasca Sarjana (S2) di Universitas Diponegoro Prodi Magister Ilmu Ternak konsentrasi di bidang Nutrisi dan Makanan Ternak. Dan sekarang Melanjutkan Studi Doktorat Di Universitas Diponegoro melalui Program Beasiswa Prestasi Indonesia tahun 2023.

Penulis Bagian 2



Dr. Nadlirotun Luthfi, S.Pt., M.Si

Penulis dilahirkan di Kota Demak pada tanggal 13 Mei 1988, Tahun 2007 penulis diterima sebagai mahasiswa Universitas Diponegoro, Fakultas Peternakan, Jurusan Produksi Ternak kemudian lulus tahun 2012. Penulis melanjutkan Pendidikan Paska Sarjana di Universitas Diponegoro Fakultas Peternakan dan Pertanian Program Studi Magister Ilmu ternak pada tahun 2012 dan lulus tahun 2015 melalui Beasiswa Unggulan (BU) DIKTI. Penulis melanjutkan Pendidikan paska Sarjana di Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Program Studi Doktor Ilmu Peternakan dengan biaya mandiri pada bulan April tahun 2017 semester genap dan dinyatakan lulus pada Desember 2022. Penulis bekerja sebagai dosen dan peneliti di Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman Semarang sejak November 2019 hingga saat ini.

Penulis Bagian 3



Siti Nuraliah, S.Pt., M.Si

Lahir di Sulawesi Barat tepatnya di daerah wonomulyo pada 31 Maret 1990. Penulis merupakan anak dari Ayah Drs. Sofjan Atjo (Alm), Ibu Sahara Mahmud, A. Ma.Pd dan merupakan istri dari Bapak Endriady Edy Abidin, S.IP.,MA dan telah memiliki sepasang anak Rezvan Kamil Alvarendra dan Alea Ilmi Azzahra. Penulis menempuh Pendidikan strata 1 (S1) pada Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin (2008-2012), kemudian melanjutkan ke tahap strata 2 (S2) sebagai penerima Beasiswa

Unggulan (BU Dikti 2012) pada Program Magister Ilmu Ternak, Universitas Diponegoro (2012-2014). Saat ini penulis aktif sebagai dosen tetap pada Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat sejak 2015. Selain sebagai pengajar, penulis juga aktif sebagai peneliti yang dimana hasil risetnya dituangkan pada berbagai jurnal di bidang ilmu Peternakan dan Pertanian selain itu penulis juga aktif dalam menulis buku diantaranya berjudul “Pengantar Biologi Komprehensif, Manajemen Ternak Sapi Potong, Pengantar Peternakan”.

Email: nuraliah.sofyan@gmail.com

Penulis Bagian 4



Soraya Faradila, S.Pt., M.Si

lahir di Ujung Pandang, 01 November 1991. Pendidikan S1 ditempuh dalam waktu 3 tahun 7 bulan dengan predikat Cumlaude di Fakultas Peternakan, jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Universitas Hasanuddin, lulus pada tahun 2013. S2 ditempuh dalam waktu 1 tahun 10 bulan dengan predikat Cumlaude pada program Magister Ilmu Ternak di Universitas Diponegoro, lulus pada tahun 2015. Sejak tahun 01 Februari 2019 hingga saat ini, penulis tercatat sebagai dosen Peternakan di Politeknik Pembangunan Pertanian (POLBANGTAN) Gowa. Buku ini merupakan buku kelima penulis Dimana sebelumnya telah menyelesaikan 4 buku yang terdiri dari 2 buku monograf, 1 buku referensi dan 1 buku autobiografi.

Penulis Bagian 5

Khaeruddin, S.Pt., M.Si.

Lahir di Makassar 13 Juni 1989. Menempuh Pendidikan strata 1 (S1) pada Program Studi Peternakan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar (2008-2012). Kemudian melanjutkan ke tahap strata 2 (S2) pada Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Institut Pertanian Bogor (2013-2015). Menjadi dosen tetap pada Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sinjai Sejak 2016. Pada tahun 2021, diberi kesempatan untuk melanjutkan pendidikan program strata 3 (S3) pada program Studi Ilmu Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya.

Penulis Bagian 6



Dr. Ari Prima, S.Pt., M.Si

Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Lahir di Pangean, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau pada 25 Mei 1992. Penulis menyelesaikan pendidikan Sarjana Peternakan pada tahun 2014 Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Tahun 2015 penulisan mendapatkan beasiswa Pendidikan Magister menuju Doktor untuk Sarjana Unggul (PMDSU) dari Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan tinggi untuk melanjutkan program studi Magister dan Doktor Ilmu Peternakan di Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, penulis menyelesaikan studi Magister pada tahun 2017 dan studi Doktor tahun 2019 dengan fokus penelitian yaitu membuat sistem peternakan ternak ruminansia yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Penulis Bagian 7



Hasna Fajar Suryani, S.Pt., M.Si.

Lahir di Kupang, 10 September 1989 Nusa Tenggara Timur. Penulis menamatkan pendidikan program Sarjana (S1) di Universitas Diponegoro Semarang prodi Produksi Ternak Fakultas Peternakan dan menyelesaikan program Pasca Sarjana (S2) di Universitas Diponegoro prodi Magister Ilmu Ternak Fakultas Peternakan dan Pertanian. Penulis tercatat sebagai dosen aktif di Prodi Peternakan Fakultas Peternakan

Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman GUPPI Ungaran, Kab. Semarang. Penulis aktif mengajar pada matakuliah Dasar Ternak Unggas dan Manajemen Ternak Unggas.

Penulis Bagian 8



Novi Eka Wati, S. Pt., M. Si.

Penulis lahir di Boyolali, 27 November 1990. Penulis adalah putri pertama dari Bapak Toyo dan Ibu Siti Salimah, merupakan istri dari Rachmad ariyanto dan Ibu dari ananda Muhammad Ravi Gibran dan Humaira Vira Adzkia. Penulis menyelesaikan pendidikan menengah atas di SMA N 1 Boyolali tahun 2008. Tahun 2008 sampai 2012 penulis melanjutkan pendidikan pada Program Studi S1-Nutrisi dan

Makanan Ternak Universitas Diponegoro. Setelah lulus sarjana, penulis bekerja di PT. Sidoagung Group yang merupakan perusahaan kemitraan broiler selama satu tahun. Pada tahun 2013 penulis melanjutkan Pendidikan Pasca Sarjana pada Program Studi Magister Ilmu Ternak Universitas Diponegoro dan lulus pada tahun 2015. Tahun 2016 hingga saat ini penulis menjadi tenaga pendidik di Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Tulang

Bawang yang berada di Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung dengan bidang keilmuan nutrisi ruminansia.

Penulis Bagian 9



Ibrahim, S.Pt., M.P.

Seorang Penulis dan Dosen Prodi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Madako Tolitoli. Lahir di Kota Palu, 01 Desember 1994 Sulawesi Tengah. Penulis telah memiliki isteri bernama apt. Vitasari, S.Farm. Selain itu, penulis merupakan anak keempat dari empat bersaudara dari pasangan bapak H. Hamzah Badjala dan Ibu Hj. Nurfaidah Yampu.

ia menamatkan pendidikan program Sarjana (S1) di Universitas Tadulako Prodi Peternakan, menyelesaikan program Pasca Sarjana (S2) di Universitas Tadulako prodi Ilmu Pertanian konsentrasi di bidang Peternakan, dan saat ini sedang menempuh pendidikan S3 di Program Doktor Ilmu Ternak Pascasarjana Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.

Penulis Bagian 10



Andi Sukma Indah, S.Pt., M.Si.

Seorang Penulis dan Dosen Prodi Peternakan Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Sulawesi Barat, Majene. Lahir di Ujung Pandang, 26 September 1994. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan bapak Darwin AM dan Ibu Nurhayati B. Ia menamatkan pendidikan program Sarjana (S1) di Universitas Hasanuddin Prodi Peternakan dan menyelesaikan program Pasca Sarjana (S2) di

Penulis Bagian 11



Najmah Ali, S.Pt., M.Si

Seorang penulis dan dosen tetap Prodi Peternakan Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Sulawesi Barat. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan bapak H.A. Muhammad Ali Coppo dan Ibu H.A. Safiah Rum. Pendidikan program Sarjana (S1) Universitas Hasanuddin Bidang Nutrisi & Makanan Ternak dan menyelesaikan program Pasca Sarjana (S2) di Universitas Hasanuddin Prodi Agribisnis.

Penulis Bagian 12



Dr. Irma Susanti S, S.Pt., M.Si.

Bekerja sebagai staf pengajar pada Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Sulawesi Barat. Lahir di Kecamatan Mare, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan, 22 Mei 1977. Jenjang pendidikan program Sarjana (S1) Jurusan Sosial Ekonomi Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin (Makassar), Program Studi Agribisnis Program Pascasarjana (S2) Universitas Hasanuddin.

Meraih Doktor Bidang Ilmu Peternakan dari Universitas Diponegoro, Semarang. Buku yang telah ditulis dan diterbitkan oleh PT Sonpedia Publishing adalah *Book Chapter* Metodologi Penelitian Manajemen, Buku ajar Pengantar Ekonomi, *Book Chapter* Pengantar Peternakan.

Penulis Bagian 13



Dr. Rahmawati Ning utami, S.Pd., M.Si.

Seorang Dosen Prodi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Sulawesi Barat Majene. Lahir di Jombang, 23 April 1970 Jawa Timur. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan bapak H. Pudjo Semedi dan Ibu Hj. Titik Hindun Nanik. beliau menyelesaikan pendidikan Program Sarjana (S1) di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya Prodi Pendidikan Biologi, setelah itu menyelesaikan program Pasca Sarjana (S2) di Universitas Gadjah

Mada Yogyakarta Prodi Biologi di bidang Taksonomi Tumbuhan, dan selanjutnya menyelesaikan Program Doktor (S3) di Universitas Hasanuddin Makasar prodi Ilmu Pertanian konsentrasi di bidang Ilmu Tanaman.

Penerbit :

PT. Sonpedia Publishing Indonesia

Buku Gudang Ilmu, Membaca Solusi
Kebodohan, Menulis Cara Terbaik
Mengikat Ilmu. Everyday New Books

SONPEDIA.COM
PT. Sonpedia Publishing Indonesia

Redaksi :

Jl. Kenali Jaya No 166

Kota Jambi 36129

Tel +6282177858344

Email: sonpediapublishing@gmail.com

Website: www.sonpedia.com